

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC927 U.S. PTO  
10/020244  
12/18/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年10月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-329823

出 願 人

Applicant(s):

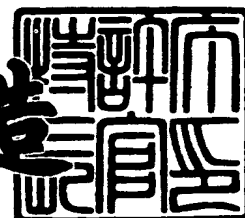
セイコーエプソン株式会社



2001年11月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3100372

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0087910

【提出日】 平成13年10月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01  
G02B 5/20

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 川瀬 智己

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 有賀 久

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 片上 悟

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 清水 政春

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 木口 浩史

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-389320

【出願日】 平成12年12月21日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法及び製造装置、液晶装置の製造方法及び製造装置、EL装置の製造方法及び製造装置、材料の吐出方法、ヘッドの制御装置、並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にフィルタエレメントを配列するカラーフィルタの製造方法であって、

複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド及び基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に沿って主走査させながら、前記複数のノズルからフィルタ材料を前記基板に向けて吐出する第1主走査工程と、

前記第1主走査工程の後に、前記ヘッド及び基板のうちの一方を他方に対して前記主走査方向に沿って主走査させながらフィルタ材料を前記基板に向けて吐出する第2主走査工程と、を具備し、

前記第2主走査工程においては、前記第1主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域の一部が、前記第1主走査工程におけるそれらの交差領域の少なくとも一部と重なるように主走査されることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載のカラーフィルタの製造方法において、

前記第1主走査工程は複数回行われ、

各記第1主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域が、他の前記第1主走査工程におけるそれらの交差領域と重ならないよう主走査されることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項3】 請求項2に記載のカラーフィルタの製造方法であって、

前記第2主走査工程は複数回行われ、

各前記第2主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域が、他の前記第2主走査工程におけるそれらの交差領域と重ならないよう主走査されることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項4】 請求項1に記載のカラーフィルタの製造方法において、

前記ノズル列は複数のグループに仮想的に分割されており、

前記第 2 主走査工程においては、前記第 1 主走査工程における各前記グループと前記基板との交差領域が、前記第 1 主走査工程における他の前記グループと前記基板との交差領域と重なるように主走査されることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法において、

前記ヘッド、及び基板のうちの一方を他方に対して、前記主走査方向と交差する方向である副走査方向に副走査させる副走査工程を、更に具備し、

前記ノズル列は前記副走査方向に対して傾斜することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のカラーフィルタの製造方法において、

前記ノズル列の長さを  $L$ 、前記グループの数を  $n$ 、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、前記副走査移動量  $\delta$  は、

$$\delta \equiv (L/n) \cos \theta \text{ の整数倍}$$

であることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 6 のうちのいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法において、

前記ノズル列の端部に配置されたノズルが前記フィルタ材料を吐出させないよう制御されることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のカラーフィルタの製造方法において、前記ノズル列のうち前記フィルタ材料を吐出させないよう制御される前記ノズルを除いた部分の長さを  $L$ 、前記グループの数を  $n$ 、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、前記副走査移動量  $\delta$  は、

$$\delta \equiv (L/n) \cos \theta \text{ の整数倍}$$

であることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法において、

前記第 1 或いは前記第 2 主走査工程は、複数の前記ヘッドにより行われ、各前記複数のヘッドが吐出するフィルタ材料は各々色が異なっており、

前記第 1 或いは前記第 2 主走査工程を前記ヘッド毎に行うことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 1 0】 請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法において、

前記ヘッドは、複数の前記ノズル列を有し、  
各前記複数のノズル列に属するノズルは、各々異なる色のフィルタ材料を吐出する

ことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 1 1】 基板上にフィルタエレメントを配列するカラーフィルタの製造装置において、

複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドと、

前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に沿って主走査させる主走査手段と、を具備し、

前記主走査手段は、各主走査における前記ノズル列と前記基板との交差領域の一部が、他の主走査におけるそれらの交差領域の少なくとも一部と重なるように複数回前記主走査を行うことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 1 2】 液晶を挟持する一対の基板を有し、前記一対の基板のうち一方の基板にはカラーフィルタが形成される液晶装置を製造する方法において、

前記カラーフィルタは、請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法により製造されてなることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 1 3】 液晶を挟持する一対の基板を有し、前記一対の基板のうち一方の基板にはカラーフィルタが形成される液晶装置を製造するための液晶装置の製造装置において、

請求項 1 1 に記載のカラーフィルタの製造装置を具備することを特徴とする液晶装置の製造装置。

【請求項 1 4】 基板上に E L 発光層がドット状に配列された E L 装置を製造する方法において、

基板上に E L 発光材料を配列する E L 装置の製造方法であって、

複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド及び基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に沿って主走査させながら、前記複数のノズルから E L 発光材料を前記基板に向けて吐出する第 1 主走査工程と、

前記ヘッド及び基板のうちの一方を他方に対して前記主走査方向に沿って主走査させながら、E L 発光材料を前記基板に向けて吐出する第 2 主走査工程と、を具備し、

前記第 2 主走査工程においては、前記第 1 主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域の一部が、前記第 1 主走査工程におけるそれらの交差領域の少なくとも一部と重なるように主走査されることを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載の E L 装置の製造方法において、  
前記第 1 主走査工程は複数回行われ、  
各記第 1 主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域が、他の前記第 1 主走査工程におけるそれらの交差領域と重ならないよう主走査されることを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の E L 装置の製造方法において、  
前記第 2 主走査工程は複数回行われ、  
各第 2 主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域が、他の前記第 2 主走査工程におけるそれらの交差領域と重ならないよう主走査されることを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 1 7】 請求項 1 4 に記載の E L 装置の製造方法において、  
前記ノズル列は複数のグループに仮想的に分割されており、  
前記第 2 主走査工程においては、前記第 1 主走査工程における各前記グループと前記基板との交差領域が、前記第 1 主走査工程における他の前記グループと前記基板との交差領域と重なるように主走査されることを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 4 乃至請求項 1 7 のいずれかに記載の E L 装置の製造方法において、  
前記ヘッド、及び基板のうちの一方を他方に対して、前記主走査方向と交差す

る方向である副走査方向に副走査させる副走査工程を、更に具備し、

前記ノズル列は前記副走査方向に対して傾斜することを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 19】 請求項 18 に記載の E L 装置の製造方法において、

前記ノズル列の長さを L、前記グループの数を n、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、前記副走査移動量  $\delta$  は、

$$\delta \div (L/n) \cos \theta \text{ の整数倍}$$

であることを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 20】 請求項 14 乃至請求項 19 のうちのいずれかに記載の E L 装置の製造方法において、

前記ノズル列の端部に配置されたノズルが前記フィルタ材料を吐出させないよう制御されることを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 21】 請求項 20 に記載の E L 装置の製造方法において、

前記ノズル列のうち前記フィルタ材料を吐出させないよう制御される前記ノズルを除いた部分の長さを L、前記グループの数を n、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、前記副走査移動量  $\delta$  は、

$$\delta \div (L/n) \cos \theta \text{ の整数倍}$$

であることを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 22】 請求項 14 乃至請求項 21 のいずれかに記載の E L 装置の製造方法において、

前記第 1 或いは前記第 2 主走査工程は、複数の前記ヘッドにより行われ、

各前記複数のヘッドが吐出する E L 発光材料は各々発光色が異なっており、前記第 1 或いは前記第 2 主走査工程を前記ヘッド毎に行うことを特徴とする E L 装置の製造方法。

【請求項 23】 請求項 14 乃至請求項 21 のいずれかに記載の E L 装置の製造方法において、

前記ヘッドは、複数の前記ノズル列を有し、

各前記複数のノズル列に属するノズルは、各々異なる発光色の E L 発光材料を吐出する、



ことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 2 4】 基板上に E L 発光層を配列する E L 装置の製造装置において、

複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドと、

前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に沿って主走査させる主走査手段と、

を具備し、

前記主走査手段は、各主走査における前記ノズル列と前記基板との交差領域の一部が、他の主走査におけるそれらの交差領域の少なくとも一部と重なるように複数回主走査を行うことを特徴とする E L 装置の製造装置。

【請求項 2 5】 対象物に材料を吐出する材料の吐出方法であって、

複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド及び基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に沿って主走査させながら、前記複数のノズルから材料を前記対象物に向けて吐出する第 1 主走査工程と、

前記ヘッド及び対象物のうちの一方を他方に対して前記主走査方向に沿って主走査させながら、材料を前記対象物に向けて吐出する第 2 主走査工程と、

を具備し、

前記第 2 主走査工程においては、前記第 1 主走査工程における前記ノズル列と前記対象物との交差領域の一部が、前記第 1 主走査工程におけるそれらの交差領域の少なくとも一部と重なるように主走査されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 2 6】 請求項 2 5 に記載の材料の吐出方法において、

前記第 1 主走査工程は複数回行われ、

各記第 1 主走査工程における前記ノズル列と前記対象物との交差領域が、他の前記第 1 主走査工程におけるそれらの交差領域と重ならないよう主走査されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 2 7】 請求項 2 6 に記載の材料の吐出方法であって、

前記第 2 主走査工程は複数回行われ、

各第 2 主走査工程における前記ノズル列と前記対象物との交差領域が、他の前

記第 2 主走査工程におけるそれらの交差領域と重ならないよう主走査されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 2 8】 請求項 2 5 に記載の材料の吐出方法において、

前記ノズル列は複数のグループに仮想的に分割されており、

前記第 2 主走査工程においては、前記第 1 主走査工程における各前記グループと前記対象物との交差領域が、前記第 1 主走査工程における他の前記グループと前記対象物との交差領域と重なるように主走査されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 2 9】 請求項 2 5 乃至請求項 2 8 のいずれかに記載の材料の吐出方法において、

前記ヘッド及び対象物のうちの一方を他方に対して、前記主走査方向と交差する方向である副走査方向に副走査させる副走査工程を、更に具備し、

前記ノズル列は前記副走査方向に対して傾斜することを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 3 0】 請求項 2 9 に記載の材料の吐出方法において、

前記ノズル列の長さを  $L$ 、前記グループの数を  $n$ 、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、前記副走査移動量  $\delta$  は、

$$\delta \doteq (L/n) \cos \theta \text{ の整数倍}$$

であることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 3 1】 請求項 2 5 乃至請求項 3 0 のうちのいずれかに記載の材料の吐出方法において、

前記ノズル列の端部に配置されたノズルが前記材料を吐出させないよう制御されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 3 2】 請求項 3 1 に記載の材料の吐出方法において、

前記ノズル列のうち前記材料を吐出させないよう制御される前記ノズルを除いた部分の長さを  $L$ 、前記グループの数を  $n$ 、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、前記副走査移動量  $\delta$  は、

$$\delta \doteq (L/n) \cos \theta \text{ の整数倍}$$

であることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 3 3】 請求項 2 5 乃至請求項 3 2 のいずれかに記載の材料の吐出方法において、

前記第 1 或いは前記第 2 主走査工程は、複数の前記ヘッドにより行われ、

各前記複数のヘッドが吐出する材料は各々異なっており、

前記第 1 或いは前記第 2 主走査工程を前記ヘッド毎に行うことを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 3 4】 請求項 2 5 乃至請求項 3 2 のいずれかに記載の材料の吐出方法において、

前記ヘッドは、複数の前記ノズル列を有し、

各前記複数のノズル列に属するノズルは、各々異なる材料を吐出する

ことを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 3 5】 対象物上に材料を吐出するヘッドの制御装置において、前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に沿って主走査させる主走査要素と、

を具備し、

前記主走査要素は、各主走査における前記ノズル列と前記基板との交差領域の一部が、他の主走査におけるそれらの交差領域の少なくとも一部と重なるように複数回主走査を行うことを特徴とするヘッドの制御装置。

【請求項 3 6】 請求項 1 3 に記載の方法によって製造された液晶装置を表示部として備えた電子機器

【請求項 3 7】 請求項 1 4 乃至請求項 2 4 のうちいずれかに記載の方法によって製造された E L 装置を表示部として備えた電子機器

【請求項 3 8】 請求項 2 5 乃至請求項 3 4 に記載の材料の吐出方法を用いて製造した部品を搭載した電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置等といった光学装置に用いられるカラーフィルタを製造する製造方法及び製造装置に関する。また、本発明は、カラーフィルタを有する液

晶装置の製造方法及び製造装置に関する。また、本発明は、E L 発光層を用いて表示を行う E L 装置の製造方法及び製造装置に関する。また、対象物に材料を吐出する材料の吐出方法、及びヘッドの制御装置に関する。更には、これら製造方法を用いて製造された液晶装置、又は E L 装置を搭載した電子機器に関する。

#### 【 0 0 0 2 】

##### 【従来の技術】

近年、携帯電話機、携帯型コンピュータ等といった電子機器の表示部に液晶装置、E L 装置等といった表示装置が広く用いられている。また最近では、表示装置によってフルカラー表示を行うことが多くなっている。液晶装置によるフルカラー表示は、例えば、液晶層によって変調される光をカラーフィルタに通すことによって行われる。そして、カラーフィルタは、ガラス、プラスチック等によって形成された基板の表面に、R（赤），G（緑），B（青）のドット状の各色フィルタエレメントをストライプ配列、デルタ配列又はモザイク配列等といった所定の配列で並べることによって形成される。

#### 【 0 0 0 3 】

また、E L 装置によってフルカラー表示を行う場合には、例えば、ガラス、プラスチック等によって形成された基板の表面に、任意の配列、例えばストライプ配列、デルタ配列又はモザイク配列、に形成された電極上に R（赤），G（緑），B（青）のドット状の各色 E L 発光層を所定の配列で並べ、これらのこれらの電極に印加する電圧を絵素ピクセルごとに制御することによって当該絵素ピクセルを希望の色で発光させ、これにより、フルカラーの表示を行う。

#### 【 0 0 0 4 】

従来、カラーフィルタの R，G，B 各色フィルタエレメントをパターンニングする場合や、E L 装置の R，G，B 各色絵素ピクセルをパターンニングする場合に、フォトリソグラフィ法を用いることは知られている。しかしながらこのフォトリソグラフィ法を用いる場合には、工程が複雑であることや、各色材料やフォトレジスト等を多量に消費するのでコストが高くなる等といった問題があった。

#### 【 0 0 0 5 】

この問題を解消するため、インクジェット法によってフィルタ材料や E L 発光

材料等をドット状に吐出することによりドット状配列のフィラメントやEL発光層等を形成する方法が提案された。

#### 【0006】

今、図23(a)において、ガラス、プラスチック等によって形成された大面積の基板、いわゆるマザーボード301の表面に設定される複数のパネル領域302の内部領域に、図23(b)に示すように、ドット状に配列された複数のフィルタエレメント303をインクジェット法に基づいて形成する場合を考える。この場合には、例えば図23(c)に示すように、複数のノズル304を列状に配列して成るノズル列305を有するインクジェットヘッド306を、図23(b)に矢印A1及び矢印A2で示すように、1個のパネル領域302に関して複数回(図23では2回)主走査させながら、それらの主走査の間に複数のノズルから選択的にインクすなわちフィルタ材料を吐出することによって希望位置にフィルタエレメント303を形成する。

#### 【0007】

フィルタエレメント303はR、G、Bの各色をストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等といった適宜の配列形態で配列することによって形成されるものであるので、図23(b)に示すインクジェットヘッド306によるインク吐出処理は、R、G、Bの単色を吐出するインクジェットヘッド306をR、G、Bの3色分だけ予め設けておいて、それらのインクジェットヘッド306を順々に用いて1つのマザーボード301上にR、G、Bの3色配列を形成する。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、インクジェットヘッド306に関しては、一般に、ノズル列305を構成する複数のノズル304のインク吐出量にバラツキがあり、例えば図24(a)に示すように、ノズル列305の両端部に対応する位置の吐出量が多く、その中央部がその次に多く、それらの中間部の吐出量が少ないというようなインク吐出特性Qを有する。

#### 【0009】

従って、図23(b)に示すようにしてインクジェットヘッド306によって

フィルタエレメント 3 0 3 を形成したとき、図 2 4 ( b ) に示すように、インクジェットヘッド 3 0 6 の端部に対応する位置 P 1 又は中央部 P 2、あるいは P 1 及び P 2 の両方に濃度の濃いスジが形成されてしまい、カラーフィルタの平面的な光透過特性が不均一になるという問題があった。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、カラーフィルタの光透過特性、液晶装置のカラー表示特性、E L 発光面の発光特性等といった光学部材の光学特性を平面的に均一にできる各光学部材の製造方法及び製造装置を提供するものである。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のカラーフィルタの製造方法は、複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド及び基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に沿って主走査させながら、前記複数のノズルからフィルタ材料を前記基板に向けて吐出する第 1 主走査工程と、前記ヘッド及び基板のうちの一方を他方に対して前記主走査方向に沿って主走査させながら、フィルタ材料を前記基板に向けて吐出する第 2 主走査工程と、を具備し、前記第 2 主走査工程においては、前記第 1 主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域の一部が、前記第 1 主走査工程におけるそれらの交差領域の少なくとも一部と重なるように主走査されることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

この本発明のカラーフィルタの製造方法によれば、カラーフィルタ内の個々のフィルタエレメントは、ヘッドの 1 回の主走査によって形成されるのではなくて、複数のノズルによって重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成されるので、仮に複数のノズル間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。

#### 【 0 0 1 3 】

もちろん、上記カラーフィルタの製造方法は複数のノズルが配列されたヘッド

を用いる方法であるので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

## 【 0 0 1 4 】

また、上述のカラーフィルタの製造方法によれば、第 1 主走査工程は複数回行われ、各前記第 1 主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域が、他の前記第 1 主走査工程におけるそれらの交差領域と重ならないよう主走査されると好ましい。つまり、複数回のフィルタ材料の重ね吐出によって所定膜厚のフィルタエレメントを形成するのに先立って、通常は乾いた状態にある基板の全面を均一な厚さの均一な濡れ状態に設定することができ、その後に行われる重ね塗りにおいてインクの重ね境界部分に際立った境界線が残ることを防止できる。

## 【 0 0 1 5 】

また、第 1 主走査工程だけでなく、前記第 2 主走査工程も複数回行われ、各第 2 主走査工程における前記ノズル列と前記基板との交差領域が、他の前記第 2 主走査工程におけるそれらの交差領域と重ならないよう主走査されるようにしてもよい。

## 【 0 0 1 6 】

この方法によれば、カラーフィルタ内の個々のフィルタエレメントは、ヘッドの 1 回の走査によって形成されるのではなくて、基板の表面に一樣な厚さにフィルタ材料を吐出する工程を複数回繰り返して重ね塗りを行うことにより個々のフィルタエレメントを所定の膜厚に形成するので、仮に複数のノズル間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。

## 【 0 0 1 7 】

更には、この方法によれば、第 1 回目の主走査工程すなわち基板の表面にフィルタ材料を直接に形成する際にも、ノズル列を重ねることなく、前記主走査を行うことによって前記基板の全面に均一な厚さで前記フィルタ材料を付着させるので、通常は乾いた状態にある基板の全面を均一な厚さの均一な濡れ状態に設定することができ、その後に行われる重ね塗りにおいてフィルタ材料の重ね境界部分

に際立った境界線が残ることを防止できる。

【 0 0 1 8 】

また、前記ノズル列は複数のグループに仮想的に分割されており、前記第 2 主走査工程においては、前記第 1 主走査工程における各前記グループと前記基板との交差領域が、前記第 1 主走査工程における他の前記グループと前記基板との交差領域と重なるように主走査されると好ましく、さらには、ヘッド、及び基板のうちの一方を他方に対して、主走査方向と交差する方向である副走査方向に副走査させる副走査工程を設け、ノズルグループの副走査方向の長さの整数倍の長さで副走査移動しながら前記主走査を複数回繰り返して行うとよい。こういった構成を採用することにより、複数のノズルグループが前記基板の同じ部分を重ねて走査することになり、各ノズルグループ内のノズルによって個々のフィルタエレメント領域にフィルタ材料が重ねて供給される。

【 0 0 1 9 】

また、前記ノズル列を、前記副走査方向に対して傾斜して配置することができる。ノズル列は複数のノズルを列状に配列することによって形成される。この場合、ノズル列の配置状態がインクジェットヘッドの副走査方向に対して平行であるとすると、ノズルから吐出されたフィルタエレメント材料によって形成されるフィルタエレメントの隣り合うものの間の間隔、すなわちエレメント間ピッチは、ノズル列を形成する複数のノズルのノズル間ピッチに等しくなる。

【 0 0 2 0 】

エレメント間ピッチがノズル間ピッチに等しくて良い場合には上記のままで良いのであるが、このような場合はどちらかといえば稀なケースであり、通常は、エレメント間ピッチとノズル間ピッチとが異なっている場合の方が多いたが現状である。このようにエレメント間ピッチとノズル間ピッチとが異なる場合には、上記構成のように、ノズル列をヘッドの副走査方向に対して傾斜させることにより、ノズル間ピッチの副走査方向に沿った長さをエレメント間ピッチに合わせることができる。なお、この場合には、ノズル列を構成する各ノズルの位置が主走査方向に関して前後にずれることになるが、これに対しては各ノズルからのフィルタ材料の吐出タイミングをずらせることにより、各ノズルからのインク滴を希



望の位置に供給できる。

【 0 0 2 1 】

また、上記第 1 及び第 2 のカラーフィルタの製造方法において、ヘッドの副走査移動の長さは次のようにして決定できる。すなわち、前記ノズル列の長さを  $L$ 、前記分割によって形成される前記グループの数を  $n$ 、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、前記副走査移動の長さ  $\delta$  は、

$$\delta \doteq (L/n) \cos \theta \text{ の整数倍}$$

とすることができる。この構成によれば、ヘッドは複数のノズルを副走査方向へノズルグループごとにも移動させることができる。この結果、例えば、ノズル列が 4 個のノズルグループに分割される場合を考えれば、基板上の各部は 4 個のノズルグループによって重ねて主走査される。

【 0 0 2 2 】

次に、上記第 1 及び第 2 のカラーフィルタの製造方法において、前記ノズル列の両端部分の数個のノズルからはフィルタ材料を吐出させないという制御方法を採用できる。一般のヘッドにおいてインク吐出分布がノズル列の両端部分において他の部分に比べて変化することは図 2 4 (a) に関連して説明した通りである。このようなインク吐出分布特性を有するインクジェットヘッドに関しては、変化の大きいノズル列両端部分の数個のノズルを除いた、インク吐出分布が一様な複数のノズルを使うことにすれば、フィルタエレメントの膜厚を平面的に均一にすることができる。

【 0 0 2 3 】

また、上記のようにノズル列の端部分の数個のノズルを使用せずに処理を行う場合には、ヘッドの副走査移動の長さは次のようにして決定できる。すなわち、ノズル列のうちインクを吐出させないことにした端部ノズルを除いた部分の長さを  $L$ 、分割によって形成されるグループの数を  $n$ 、ノズル列が副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、副走査移動の長さ  $\delta$  は、

$$\delta \doteq (L/n) \cos \theta \text{ の整数倍}$$

とすることができる。

【 0 0 2 4 】

次に、上記第 1 及び第 2 のカラーフィルタの製造方法によって製造されるカラーフィルタは、R（赤）、G（緑）、B（青）、或いは C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）等の複色色のフィルタエレメントを平面的に適宜のパターンに配列することによって形成されるのが一般的である。このような複色色のフィルタエレメントを持つカラーフィルタを製造する場合には、第 1 或いは第 2 主走査工程を、複数の前記ヘッドにより行い、各複数のヘッドが吐出するフィルタ材料の色を異ならせ、そして第 1 或いは第 2 主走査工程をヘッド毎に行うことにより実現できる。

## 【 0 0 2 5 】

また、このような複色色のフィルタエレメントを持つカラーフィルタを製造する方法の他例としては、ヘッドに、複数のノズル列を設け、各ノズル列に属するノズルが各々異なる色のフィルタ材料を吐出するようにしてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

次に、本発明に係るカラーフィルタの製造装置は、基板上にフィルタエレメントを配列するカラーフィルタの製造装置において、複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドと、前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に沿って主走査させる第 1 主走査手段と、前記ヘッド及び前記基板のうちの一方を他方に対して前記主走査方向に沿って主走査させる第 2 主走査手段と、を具備し、前記第 2 主走査手段は、前記第 1 主走査における前記ノズル列と前記基板との交差領域の一部が、前記第 1 主走査におけるそれらの交差領域の少なくとも一部と重なるように主走査することを特徴とする。

## 【 0 0 2 7 】

上記カラーフィルタの製造装置においては、ヘッドへフィルタ材料を供給するインク供給手段、ヘッドを主走査方向と交差する副走査方向へ移動させる副走査手段、ノズルからのインクの吐出を制御するノズル吐出制御手段、等を備えていると好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

次に、本発明に液晶装置の製造方法は、液晶を挟持する一対の基板のうち一方の基板にはカラーフィルタが形成される液晶装置を製造方法であり、基板にカラ

ーフィルタを形成する工程において、上述してきたうちのいずれかのカラーフィルタの製造方法を採用するものである。

【 0 0 2 9 】

次に、本発明に係る液晶装置の製造装置は、その製造装置の一部、特にカラーフィルターを製造するための機構として上記したカラーフィルタの製造装置を採用したものである。

【 0 0 3 0 】

次に、本発明に係る E L 装置の製造方法について説明する。一般に、 E L 装置は、基板上に E L 発光層がドット状に配列された構成を採用しているので上記してきたカラーフィルタの製造方法と同様の方法にて製造することができる。すなわち、上記カラーフィルタの製造方法における「フィルタ材料」を「 E L 発光材料」に置換すれば、本発明における E L 装置の製造方法となる。

【 0 0 3 1 】

また、本発明に係る第 1 の E L 装置の製造装置も上記したカラーフィルタの製造装置と同様の構成にて実現できる。もちろんこの場合にあっては、ヘッドから吐出される材料は E L 発光材料となる。

【 0 0 3 2 】

また、本発明は上記したカラーフィルタ、液晶装置、 E L 装置だけでなく、吐出材料及び被吐出物を適宜変更することによって、色々な工業技術分野に利用できる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明の液晶装置の製造方法、 E L 装置の製造方法によって作成された液晶装置、 E L 装置は、主に表示体として利用でき、特に、パーソナルコンピュータ、携帯電話、携帯用情報機器等に代表される電子機器に利用される。

【 0 0 3 4 】

また、本発明の材料の吐出方法は、工業上の利用分野が非常に広い技術であり、この方法をその製造工程の一部として採用した電子部品もまた、パーソナルコンピュータ、携帯電話、携帯用情報機器等に代表される電子機器に利用することができる。

## 【 0 0 3 5 】

## 【発明の実施の形態】

## （第 1 実施形態）

以下、カラーフィルタの製造方法及びその製造装置の一実施形態について説明する。まず、それらの製造方法及び製造装置を説明するのに先立って、それらの製造方法等を用いて製造されるカラーフィルタについて説明する。図 6（a）はカラーフィルタの一実施形態の平面構造を模式的に示している。また、図 7（d）は図 6（a）の V I I - V I I 線に従った断面構造を示している。

## 【 0 0 3 6 】

本実施形態のカラーフィルタ 1 は、ガラス、プラスチック等によって形成された方形状の基板 2 の表面に複数のフィルタエレメント 3 をドットパターン状、本実施形態ではドット・マトリクス状に形成し、さらに図 7（d）に示すように、その上に保護膜 4 を積層することによって形成されている。なお、図 6（a）は保護膜 4 を取り除いた状態のカラーフィルタ 1 を平面的に示している。

## 【 0 0 3 7 】

フィルタエレメント 3 は、透光性のない樹脂材料によって格子状のパターンに形成された隔壁 6 によって区画されてドット・マトリクス状に並んだ複数の方形状の領域を色材で埋めることによって形成される。また、これらのフィルタエレメント 3 は、それぞれが、R（赤）、G（緑）、B（青）のうちのいずれか 1 色の色材によって形成され、それらの各色フィルタエレメント 3 が所定の配列に並べられている。この配列としては、例えば、図 8（a）に示すストライプ配列、図 8（b）に示すモザイク配列、図 8（c）に示すデルタ配列等が知られている。

## 【 0 0 3 8 】

ストライプ配列は、マトリクスの縦列が全て同色になる配色である。モザイク配列は、縦横の直線上に並んだ任意の 3 つのフィルタエレメントが R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 色となる配色である。そして、デルタ配列は、フィルタエレメントの配置を段違いにし、任意の隣接する 3 つのフィルタエレメントが R、G、B の 3 色となる配色である。

## 【 0 0 3 9 】

なお、本実施例では、R（赤），G（緑），B（青）の3色を採用したが、もちろんC（シアン），M（マゼンタ），Y（イエロー）の組み合わせも可能である。

カラーフィルタ1の大きさは、例えば、1.8インチである。また、1個のフィルタエレメント3の大きさは、例えば、 $30\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ である。また、各フィルタエレメント3の間の間隔、いわゆるエレメント間ピッチは、例えば、 $75\mu\text{m}$ である。

## 【 0 0 4 0 】

本実施形態のカラーフィルタ1をフルカラー表示のための光学要素として用いる場合には、R，G，B3個のフィルタエレメント3を1つのユニットとして1つの画素を形成し、1画素内のR，G，Bのいずれか1つ又はそれらの組み合わせに光を選択的に通過させることにより、フルカラー表示を行う。このとき、透光性のない樹脂材料によって形成された隔壁6はブラックマトリクスとして作用する。

## 【 0 0 4 1 】

上記のカラーフィルタ1は、例えば、図6（b）に示すような大面積のマザー基板12から切り出される。具体的には、まず、マザー基板12内に設定された複数のカラーフィルタ形成領域11のそれぞれの表面にカラーフィルタ1の1個分のパターンを形成し、さらにそれらのカラーフィルタ形成領域11の周りに切断用の溝を形成し、さらにそれらの溝に沿ってマザー基板12を切断することにより、個々のカラーフィルタ1が形成される。

## 【 0 0 4 2 】

以下、図6（a）に示すカラーフィルタ1を製造する製造方法及びその製造装置について説明する。

## 【 0 0 4 3 】

図7はカラーフィルタ1の製造方法を工程順に模式的に示している。まず、マザー基板12の表面に透光性のない樹脂材料によって隔壁6を矢印B方向から見て格子状パターンに形成する。格子状パターンの格子穴の部分7はフィルタエレ

メント3が形成される領域、すなわちフィルタエレメント領域である。この隔壁6によって形成される個々のフィルタエレメント領域7の矢印B方向から見た場合の平面寸法は、例えば $30\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 程度に形成される。

## 【0044】

隔壁6は、フィルタエレメント領域7に供給されるフィルタエレメント材料の流動を阻止する機能及びブラックマトリクス機能を併せて有する。また、隔壁6は任意のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィ法によって形成され、さらに必要に応じてヒータによって加熱されて焼成される。

## 【0045】

隔壁6の形成後、図7(b)に示すように、フィルタエレメント材料の液滴8を各フィルタエレメント領域7に供給することにより、各フィルタエレメント領域7をフィルタエレメント材料13で埋める。図7(b)において、符号13RはR(赤)の色を有するフィルタエレメント材料を示し、符号13GはG(緑)の色を有するフィルタエレメント材料を示し、そして符号13BはB(青)の色を有するフィルタエレメント材料を示している。

## 【0046】

各フィルタエレメント領域7に所定量のフィルタエレメント材料が充填されると、ヒータによってマザー基板12を例えば $70^{\circ}\text{C}$ 程度に加熱して、フィルタエレメント材料の溶媒を蒸発させる。この蒸発により、図7(c)に示すようにフィルタエレメント材料13の体積が減少する。体積の減少が激しい場合には、カラーフィルタとして十分な膜厚が得られるまで、フィルタエレメント材料の液滴の供給とその液滴の加熱とを繰り返して実行する。以上の処理により、最終的にフィルタエレメント材料の固形分のみが残留して膜化し、これにより、希望する各色フィルタエレメント3が形成される。

## 【0047】

以上によりフィルタエレメント3が形成された後、それらのフィラメント3を完全に乾燥させるために、所定の温度で所定時間の加熱処理を実行する。その後、例えば、スピンコート法、ロールコート法、リップング法等といった適宜の手法を用いて保護膜4を形成する。この保護膜4は、フィルタエレメント3等の保

護及びカラーフィルタ 1 の表面の平坦化のために形成される。

#### 【 0 0 4 8 】

図 9 は、図 7 ( b ) に示したフィルタエレメント材料の供給処理を行うためのインクジェット装置の一実施形態を示している。このインクジェット装置 1 6 は R, G, B のうちの 1 色、例えば R 色のフィルタエレメント材料をインクの液滴として、マザー基板 1 2 ( 図 6 ( b ) 参照 ) 内の各カラーフィルタ形成領域 1 1 内の所定位置に吐出して付着させるための装置である。G 色のフィルタエレメント材料及び B 色のフィルタエレメント材料のためのインクジェット装置もそれぞれに用意されるが、それらの構造は図 9 のものと同じにすることができるので、それらについての説明は省略する。

#### 【 0 0 4 9 】

図 9 において、インクジェット装置 1 6 は、インクジェットヘッド 2 2 を備えたヘッドユニット 2 6 と、インクジェットヘッド 2 2 の位置を制御するヘッド位置制御装置 1 7 と、マザー基板 1 2 の位置を制御する基板位置制御装置 1 8 と、インクジェットヘッド 2 2 をマザー基板 1 2 に対して主走査移動させる主走査駆動装置 1 9 と、インクジェットヘッド 2 2 をマザー基板 1 2 に対して副走査移動させる副走査駆動装置 2 1 と、マザー基板 1 2 をインクジェット装置 1 6 内の所定の作業位置へ供給する基板供給装置 2 3 と、そしてインクジェット装置 1 6 の全般の制御を司るコントロール装置 2 4 とを有する。

#### 【 0 0 5 0 】

ヘッド位置制御装置 1 7、基板位置制御装置 1 8、主走査駆動装置 1 9、そして副走査駆動装置 2 1 の各装置はベース 9 の上に設置される。また、それらの各装置は必要に応じてカバー 1 4 によって覆われる。

#### 【 0 0 5 1 】

インクジェットヘッド 2 2 は、例えば図 1 1 に示すように、複数のノズル 2 7 を列状に並べることによって形成されたノズル列 2 8 を有する。ノズル 2 7 の数は例えば 1 8 0 個であり、ノズル 2 7 の孔径は例えば  $28\mu\text{m}$  であり、ノズル 2 7 間のノズルピッチは例えば  $141\mu\text{m}$  である。図 6 ( a ) 及び図 6 ( b ) においてカラーフィルタ 1 及びマザー基板 1 2 に対する主走査方向 X 及びそれに直交

する副走査方向Yは図11において図示の通りに設定される。

#### 【0052】

インクジェットヘッド22は、そのノズル列28が主走査方向Xと交差する方向へ延びるように位置設定され、この主走査方向Xへ平行移動する間に、インクとしてのフィルタエレメント材料を複数のノズル27から選択的に吐出することにより、マザー基板12（図6（b）参照）内の所定位置にフィルタエレメント材料を付着させる。また、インクジェットヘッド22は副走査方向Yへ所定距離だけ平行移動することにより、インクジェットヘッド22による主走査位置を所定の間隔でずらせることができる。

#### 【0053】

インクジェットヘッド22は、例えば、図13（a）及び図13（b）に示す内部構造を有する。具体的には、インクジェットヘッド22は、例えばステンレス製のノズルプレート29と、それに対向する振動板31と、それらを互いに接合する複数の仕切部材32とを有する。ノズルプレート29と振動板31との間には、仕切部材32によって複数のインク室33と液溜り34とが形成される。複数のインク室33と液溜り34とは通路38を介して互いに連通している。

#### 【0054】

振動板31の適所にはインク供給孔36が形成され、このインク供給孔36にインク供給装置37が接続される。このインク供給装置37はR、G、Bのうちの1色、例えばR色のフィルタエレメント材料Mをインク供給孔36へ供給する。供給されたフィルタエレメント材料Mは液溜り34に充満し、さらに通路38を通過してインク室33に充満する。

#### 【0055】

ノズルプレート29には、インク室33からフィルタエレメント材料Mをジェット状に噴射するためのノズル27が設けられている。また、振動板31のインク室33を形成する面の裏面には、該インク室33に対応させてインク加圧体39が取り付けられている。このインク加圧体39は、図13（b）に示すように、圧電素子41並びにこれを挟持する一対の電極42a及び42bを有する。圧電素子41は電極42a及び42bへの通電によって矢印Cで示す外側へ突出す



るように撓み変形し、これによりインク室 3 3 の容積が増大する。すると、増大した容積分に相当するフィルタエレメント材料 M が液溜り 3 4 から通路 3 8 を通ってインク室 3 3 へ流入する。

## 【 0 0 5 6 】

次に、圧電素子 4 1 への通電を解除すると、該圧電素子 4 1 と振動板 3 1 は共に元の形状へ戻る。これにより、インク室 3 3 も元の容積に戻るためインク室 3 3 の内部にあるフィルタエレメント材料 M の圧力が上昇し、ノズル 2 7 からマザー基板 1 2 (図 6 (b) 参照) へ向けてフィルタエレメント材料 M が液滴 8 となって噴出する。なお、ノズル 2 7 の周辺部には、液滴 8 の飛行曲がりやノズル 2 7 の孔詰まり等を防止するために、例えば N i - テトラフルオロエチレン共析メッキ層から成る撥インク層 4 3 が設けられる。

## 【 0 0 5 7 】

図 1 0 において、ヘッド位置制御装置 1 7 は、インクジェットヘッド 2 2 を面内回転させる  $\alpha$  モータ 4 4 と、インクジェットヘッド 2 2 を副走査方向 Y と平行な軸線回りに揺動回転させる  $\beta$  モータ 4 6 と、インクジェットヘッド 2 2 を主走査方向と平行な軸線回りに揺動回転させる  $\gamma$  モータ 4 7 と、そしてインクジェットヘッド 2 2 を上下方向へ平行移動させる Z モータ 4 8 を有する。

## 【 0 0 5 8 】

図 9 に示した基板位置制御装置 1 8 は、図 1 0 において、マザー基板 1 2 を載せるテーブル 4 9 と、そのテーブル 4 9 を矢印  $\theta$  のように面内回転させる  $\theta$  モータ 5 1 とを有する。また、図 9 に示した主走査駆動装置 1 9 は、図 1 0 に示すように、主走査方向 X へ延びるガイドレール 5 2 と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ 5 3 とを有する。スライダ 5 3 は内蔵するリニアモータが作動するときガイドレール 5 2 に沿って主走査方向へ平行移動する。

## 【 0 0 5 9 】

また、図 9 に示した副走査駆動装置 2 1 は、図 1 0 に示すように、副走査方向 Y へ延びるガイドレール 5 4 と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ 5 6 とを有する。スライダ 5 6 は内蔵するリニアモータが作動するときガイドレール 5 4 に沿って副走査方向 Y へ平行移動する。

## 【 0 0 6 0 】

スライダ 5 3 やスライダ 5 6 内においてパルス駆動されるリニアモータは、該モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精細に行うことができ、従って、スライダ 5 3 に支持されたインクジェットヘッド 2 2 の主走査方向 X 上の位置やテーブル 4 9 の副走査方向 Y 上の位置等を高精細に制御できる。なお、インクジェットヘッド 2 2 やテーブル 4 9 の位置制御はパルスモータを用いた位置制御に限られず、サーボモータを用いたフィードバック制御や、その他任意の制御方法によって実現することもできる。

## 【 0 0 6 1 】

図 9 に示した基板供給装置 2 3 は、マザー基板 1 2 を収容する基板収容部 5 7 と、マザー基板 1 2 を搬送するロボット 5 8 とを有する。ロボット 5 8 は、床、地面等といった設置面に置かれる基台 5 9 と、基台 5 9 に対して昇降移動する昇降軸 6 1 と、昇降軸 6 1 を中心として回転する第 1 アーム 6 2 と、第 1 アーム 6 2 に対して回転する第 2 アーム 6 3 と、第 2 アーム 6 3 の先端下面に設けられた吸着パッド 6 4 とを有する。吸着パッド 6 4 は空気吸引等によってマザー基板 1 2 を吸着できる。

## 【 0 0 6 2 】

図 9 において、主走査駆動装置 1 9 によって駆動されて主走査移動するインクジェットヘッド 2 2 の軌跡下であって副走査駆動装置 2 1 の一方の脇位置に、キャッピング装置 7 6 及びクリーニング装置 7 7 が配設される。また、他方の脇位置に電子天秤 7 8 が配設される。クリーニング装置 7 7 はインクジェットヘッド 2 2 を洗浄するための装置である。電子天秤 7 8 はインクジェットヘッド 2 2 内の個々のノズル 2 7 (図 1 1 参照) から吐出されるインクの液滴の重量をノズルごとに測定する機器である。そして、キャッピング装置 7 6 はインクジェットヘッド 2 2 が待機状態にあるときにノズル 2 7 (図 1 1 参照) の乾燥を防止するための装置である。

## 【 0 0 6 3 】

インクジェットヘッド 2 2 の近傍には、そのインクジェットヘッド 2 2 と一体に移動する関係でヘッド用カメラ 8 1 が配設される。また、ベース 9 上に設けた

支持装置（図示せず）に支持された基板用カメラ 8 2 がマザー基板 1 2 を撮影できる位置に配置される。

## 【 0 0 6 4 】

図 9 に示したコントロール装置 2 4 は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部 6 6 と、入力装置としてのキーボード 6 7 と、表示装置としての C R T (Cathode Ray Tube) ディスプレイ 6 8 とを有する。上記プロセッサは、図 1 5 に示すように、演算処理を行う C P U (Central Processing Unit) 6 9 と、各種情報を記憶するメモリすなわち情報記憶媒体 7 1 とを有する。

## 【 0 0 6 5 】

図 9 に示したヘッド位置制御装置 1 7、基板位置制御装置 1 8、主走査駆動装置 1 9、副走査駆動装置 2 1、そして、インクジェットヘッド 2 2 内の圧電素子 4 1（図 1 3（b）参照）を駆動するヘッド駆動回路 7 2 の各機器は、図 1 5 において、入出力インターフェース 7 3 及びバス 7 4 を介して C P U 6 9 に接続される。また、基板供給装置 2 3、入力装置 6 7、ディスプレイ 6 8、電子天秤 7 8、クリーニング装置 7 7 及びキャッピング装置 7 6 の各機器も入出力インターフェース 7 3 及びバス 7 4 を介して C P U 6 9 に接続される。

## 【 0 0 6 6 】

メモリ 7 1 は、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 等といった半導体メモリや、ハードディスク、C D - R O M 読取り装置、ディスク型記憶媒体等といった外部記憶装置等を含む概念であり、機能的には、インクジェット装置 1 6 の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトを記憶する記憶領域や、図 8 に示す各種の R, G, B 配列を実現するための R, G, B のうちの 1 色（今考えているのは R 1 色）のマザー基板 1 2（図 6 参照）内における吐出位置を座標データとして記憶するための記憶領域や、図 1 0 における副走査方向 Y へのマザー基板 1 2 の副走査移動量を記憶するための記憶領域や、C P U 6 9 のためのワークエリアやテンポラリファイル等として機能する領域や、その他各種の記憶領域が設定される。

## 【 0 0 6 7 】

C P U 6 9 は、メモリ 7 1 内に記憶されたプログラムソフトに従って、マザー

基板 1 2 に表面の所定位置にインク、すなわちフィルタエレメント材料を吐出するための制御を行うものであり、具体的な機能実現部として、クリーニング処理を実現するための演算を行うクリーニング演算部と、キャッピング処理を実現するためのキャッピング演算部と、電子天秤 7 8（図 9 参照）を用いた重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部と、インクジェットによってフィルタエレメント材料を描画するための演算を行う描画演算部とを有する。

## 【 0 0 6 8 】

描画演算部を詳しく分割すれば、インクジェットヘッド 2 2 を描画のための初期位置へセットするための描画開始位置演算部と、インクジェットヘッド 2 2 を主走査方向 X へ所定の速度で走査移動させるための制御を演算する主走査制御演算部と、マザー基板 1 2 を副走査方向 Y へ所定の副走査量だけずらせるための制御を演算する副走査制御演算部と、そして、インクジェットヘッド 2 2 内の複数のノズル 2 7 のうちのいずれを作動させてインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出するかを制御するための演算を行うノズル吐出制御演算部等といった各種の機能演算部を有する。

## 【 0 0 6 9 】

なお、本実施形態では、上記の各機能を CPU 6 9 を用いてソフト的に実現することにしたが、上記の各機能が CPU を用いない単独の電子回路によって実現できる場合には、そのような電子回路を用いることも可能である。

## 【 0 0 7 0 】

以下、上記構成から成るインクジェット装置 1 6 の動作を図 1 6 に示すフローチャートに基づいて説明する。

## 【 0 0 7 1 】

オペレータによる電源投入によってインクジェット装置 1 6 が作動すると、まず、ステップ S 1 において初期設定が実行される。具体的には、ヘッドユニット 2 6 や基板供給装置 2 3 やコントロール装置 2 4 等が予め決められた初期状態にセットされる。

## 【 0 0 7 2 】

次に、重量測定タイミングが到来すれば（ステップ S 2 で Y E S）、図 1 0 の

ヘッドユニット 2 6 を主走査駆動装置 1 9 によって図 9 の電子天秤 7 8 の所まで移動させて（ステップ S 3）、ノズル 2 7 から吐出されるインクの量を電子天秤 7 8 を用いて全てのノズル 2 7 の個々に関して測定する（ステップ S 4）。そして、ノズル 2 7 のインク吐出特性に合わせて、各ノズル 2 7 に対応する圧電素子 4 1 に印加する電圧を調節する（ステップ S 5）。

## 【 0 0 7 3 】

次に、クリーニングタイミングが到来すれば（ステップ S 6 で Y E S）、ヘッドユニット 2 6 を主走査駆動装置 1 9 によってクリーニング装置 7 7 の所まで移動させて（ステップ S 7）、そのクリーニング装置 7 7 によってインクジェットヘッド 2 2 をクリーニングする（ステップ S 8）。

## 【 0 0 7 4 】

重量測定タイミングやクリーニングタイミングが到来しない場合（ステップ S 2 及び S 6 で N O）、あるいはそれらの処理が終了した場合には、ステップ S 9 において、図 9 の基板供給装置 2 3 を作動させてマザー基板 1 2 をテーブル 4 9 へ供給する。具体的には、基板収容部 5 7 内のマザー基板 1 2 を吸着パッド 6 4 によって吸引保持し、次に、昇降軸 6 1、第 1 アーム 6 2 及び第 2 アーム 6 3 を移動させてマザー基板 1 2 をテーブル 4 9 まで搬送し、さらにテーブル 4 9 の適所に予め設けてある位置決めピン 5 0（図 1 0 参照）に押し付ける。なお、テーブル 4 9 上におけるマザー基板 1 2 の位置ズレを防止するため、空気吸引等の手段によってマザー基板 1 2 をテーブル 4 9 に固定することが望ましい。

## 【 0 0 7 5 】

次に、図 9 の基板用カメラ 8 2 によってマザー基板 1 2 を観察しながら、図 1 0 の  $\theta$  モータ 5 1 の出力軸を微小角度単位で回転させることによりテーブル 4 9 を微小角度単位で面内回転させてマザー基板 1 2 を位置決めする（ステップ S 1 0）。次に、図 9 のヘッド用カメラ 8 1 によってマザー基板 1 2 を観察しながらインクジェットヘッド 2 2 によって描画を開始する位置を演算によって決定し（ステップ S 1 1）、そして、主走査駆動装置 1 9 及び副走査駆動装置 2 1 を適宜に作動させてインクジェットヘッド 2 2 を描画開始位置へ移動する（ステップ S 1 2）。

## 【 0 0 7 6 】

このとき、インクジェットヘッド 2 2 は、図 1 の ( a ) 位置に示すように、ノズル列 2 8 がインクジェットヘッド 2 2 の副走査方向 Y に対して角度  $\theta$  で傾斜するように配設される。これは、通常のインクジェット装置の場合には、隣り合うノズル 2 7 の間の間隔であるノズル間ピッチと、隣り合うフィルタエレメント 3 すなわちフィルタエレメント形成領域 7 の間の間隔であるエレメントピッチとが異なることが多く、インクジェットヘッド 2 2 を主走査方向 X へ移動させるときに、ノズル間ピッチの副走査方向 Y の寸法成分がエレメントピッチと幾何学的に等しくなるようにするための措置である。

## 【 0 0 7 7 】

図 1 6 のステップ S 1 2 でインクジェットヘッド 2 2 が描画開始位置に置かれると、図 1 においてインクジェットヘッド 2 2 は ( a ) 位置に置かれる。その後、図 1 6 のステップ S 1 3 で主走査方向 X への主走査が開始され、同時にインクの吐出が開始される。具体的には、図 1 0 の主走査駆動装置 1 9 が作動してインクジェットヘッド 2 2 が図 1 の主走査方向 X へ一定の速度で直線的に走査移動し、その移動中、インクを供給すべきフィルタエレメント領域 7 に対応するノズル 2 7 が到達したときにそのノズル 2 7 からインクすなわちフィルタエレメント材料が吐出される。

## 【 0 0 7 8 】

なお、このときのインク吐出量は、フィルタエレメント領域 7 の容積全部を埋める量ではなく、その全量の数分の 1、本実施形態では全量の  $1/4$  の量である。これは、後述するように、各フィルタエレメント領域 7 はノズル 2 7 からの 1 回のインク吐出によって埋められるのではなくて、数回のインク吐出の重ね吐出によって、本実施形態では 4 回の重ね吐出によって容積全部を埋めることになっているからである。

## 【 0 0 7 9 】

インクジェットヘッド 2 2 は、マザー基板 1 2 に対する 1 ライン分の主走査が終了すると (ステップ S 1 4 で Y E S)、反転移動して初期位置 ( a ) へ復帰する (ステップ S 1 5)。そしてさらに、インクジェットヘッド 2 2 は、副走査駆

動装置 2 1 によって駆動されて副走査方向 Y へ予め決められた副走査量（本明細書ではこの距離を“ $\delta$ ”と呼ぶことにする）だけ移動する（ステップ S 1 6）。

#### 【 0 0 8 0 】

本実施形態では、CPU 6 9 は、図 1 においてインクジェットヘッド 2 2 のノズル列 2 8 を形成する複数のノズル 2 7 を複数のグループ n に概念的に分割する。本実施形態では  $n = 4$ 、すなわち 1 8 0 個のノズル 2 7 から成る長さ L のノズル列 2 8 を 4 つのグループに分割して考える。これにより、1 つのノズルグループはノズル 2 7 を  $180 / 4 = 45$  個含む長さ  $L / n$  すなわち  $L / 4$  に決められる。上記の副走査量  $\delta$  は上記のノズルグループ長さ  $L / 4$  の副走査方向の長さ、すなわち  $(L / 4) \cos \theta$ 、の整数倍に設定される。

#### 【 0 0 8 1 】

従って、1 ライン分の主走査が終了して初期位置（a）へ復帰したインクジェットヘッド 2 2 は図 1 において副走査方向 Y へ距離  $\delta$  だけ平行移動して位置（b）へ移動する。なお、副走査移動量  $\delta$  は、常に一定の大きさではなく、制御の必要に応じて変化する。また、図 1 では位置（a）から位置（k）が主走査方向 X に関して少しずれて描かれているが、これは説明を分かり易くするための措置であり、実際には、位置（a）から位置（k）までの各位置は主走査方向 X に関しては同じ位置である。

#### 【 0 0 8 2 】

位置（b）へ副走査移動したインクジェットヘッド 2 2 は、ステップ S 1 3 で主走査移動及びインク吐出を繰り返して実行する。さらにその後、インクジェットヘッド 2 2 は、位置（c）～位置（k）のように副走査移動を繰り返しながら主走査移動及びインク吐出を繰り返し（ステップ S 1 3 ～ステップ S 1 6）、これにより、マザー基板 1 2 のカラーフィルタ形成領域 1 1 の 1 列分のインク付着処理が完了する。

#### 【 0 0 8 3 】

本実施形態では、ノズル列 2 8 を 4 つのグループに分割して副走査量  $\delta$  の基礎となる単位移動量を決定したので、上記のカラーフィルタ形成領域 1 1 の 1 列分の主走査及び副走査が終了すると、各フィルタエレメント領域 7 は 4 個のノズル

グループによってそれぞれ1回ずつ、合計で4回のインク吐出処理を受けて、その全容積内に所定量すなわち所定膜厚のインクすなわちフィルタエレメント材料が全量供給される。

#### 【0084】

このインク重ね吐出の様子を詳しく示すと図1 (A) に示す通りである。図1 (A) において“a”～“k”は、“a”位置～“k”位置の各位置にあるインクジェットヘッド22のノズル列28によってマザー基板12の表面に重ねて付着されたインク層すなわちフィルタエレメント材料層79を示している。例えば、“a”位置にあるノズル列28の主走査時のインク吐出によって図1 (A) の“a”層のインク層が形成され、“b”位置にあるノズル列28の主走査時のインク吐出によって図1 (A) の“b”層のインク層が形成され、以下、“c”位置、“d”位置、… … …の各位置にあるノズル列28の主走査時のインク吐出によって図1 (A) の“c”、“d”、… … …の各インク層が形成される。

#### 【0085】

つまり、本実施形態では、ノズル列28内の4個のノズルグループがマザー基板12内のカラーフィルタ形成領域11の同じ部分を4回重ねて主走査してインクを吐出し、合計の膜厚Tが希望の膜厚になるようになっている。また、図1の“a”位置及び“b”位置にあるノズル列28の主走査によって図1 (A) におけるフィルタエレメント材料層79の第1層が形成され、“c”、“d”、“e”の各位置にあるノズル列28の主走査によって第2層が形成され、“f”、“g”、“h”の各位置にあるノズル列28の主走査によって第3層が形成され、そして、“i”、“j”、“k”の各位置にあるノズル列28の主走査によって第4層が形成され、これにより、フィルタエレメント材料層の79全体が形成されている。

#### 【0086】

なお、第1層、第2層、第3層及び第4層というのはノズル列28の主走査ごとのインク吐出回数を便宜的に表示するための呼び方であり、実際には、各層は物理的に区分されているわけではなく、全体として均一な1層のフィルタエレ



ント材料層 7 9 が形成されるものである。

【 0 0 8 7 】

また、図 1 に示す実施形態では、ノズル列 2 8 は “ a ” 位置から “ k ” 位置へと順次に副走査移動して行く際、各位置におけるノズル列 2 8 が他の位置におけるノズル列 2 8 と副走査方向 Y に関して重なることがなく、しかし各位置間のノズル列 2 8 が副走査方向 Y に関して互いに連続するように副走査移動が実行される。従って、フィルタエレメント材料層 7 9 の第 1 層～第 4 層の各層は層厚が均一である。

【 0 0 8 8 】

また、第 1 層を形成する “ a ” 位置及び “ b ” 位置のノズル列の境界線は、第 2 層を形成する “ c ” 位置、 “ d ” 位置及び “ e ” 位置のノズル列の境界線と重ならないように、インクジェットヘッド 2 2 の副走査移動量  $\delta$  が設定されている。同様に、第 2 層と第 3 層との間の境界線及び第 3 層と第 4 層との間の境界線も互いに重ならないように設定されている。仮に、各層間でノズル列 2 8 の境界線が副走査方向、すなわち図 1 ( A ) の左右方向へずれることなく重なってしまうと、その境界線部分に縞が形成されてしまうおそれがあるが、本実施形態のように各層間で境界線をずらせるように制御すれば、縞の発生もなく、しも均一な厚さのフィルタエレメント材料層 7 9 を形成することができる。

【 0 0 8 9 】

また、本実施形態では、ノズル列 2 8 をノズルグループ単位で副走査移動させながら主走査移動を繰り返してインクの重ね吐出によって所定の膜厚 T のフィルタエレメント材料層 7 9 を形成するのに先立って、まず、図 1 の “ a ” 位置及び “ b ” 位置にノズル列 2 8 を置いて、すなわちノズル列 2 8 を重ねること無くしかし連続させて、順次にインク吐出を行うことにより、とにかく最初に、カラーフィルタ形成領域 1 1 の全面に均一で薄い厚さのフィルタエレメント材料層を形成するようにしている。

【 0 0 9 0 】

一般的に、基板 1 2 の表面は乾いた状態にあって濡れ性が低いので、インクの着きが悪い傾向にあり、よって、基板 1 2 の表面に多量のインクをいきなり局所

的に吐出すると、インクを良好に付着させることができなくなったり、インク濃度の分布が不均一になったりするおそれがある。これに対し、本実施形態のように、最初にカラーフィルタ形成領域 1 1 の全体にできるだけ境界線を形成することなく薄く一様にインクを供給して該領域 1 1 の全面を均一な厚さの濡れ状態に設定しておけば、その後に行われる重ね塗りにおいてインクの重ね境界部分に際立った境界線が残ることを防止できる。

## 【 0 0 9 1 】

以上により、図 6 のマザー基板 1 2 内のカラーフィルタ形成領域 1 1 の 1 列分のインク吐出が完了すると、インクジェットヘッド 2 2 は副走査駆動手段 2 1 によって駆動されて次列のカラーフィルタ形成領域 1 1 の初期位置へ搬送され（ステップ S 1 9）、そして当該列のカラーフィルタ形成領域 1 1 に対して主走査、副走査及びインク吐出を繰り返してフィルタエレメント形成領域 7 内にフィルタエレメントを形成する（ステップ S 1 3 ～ S 1 6）。

## 【 0 0 9 2 】

その後、マザー基板 1 2 内の全てのカラーフィルタ形成領域 1 1 に関して R、G、B の 1 色、例えば R 1 色のフィルタエレメント 3 が形成されると（ステップ S 1 8 で Y E S）、ステップ S 2 0 でマザー基板 1 2 を基板供給装置 2 3 によって、又は別の搬送機器によって、処理後のマザー基板 1 2 が外部へ排出される。その後、オペレータによって処理終了の指示がなされない限り（ステップ S 2 1 で N O）、ステップ S 2 へ戻って別のマザー基板 1 2 に対する R 1 色に関するインク吐着作業を繰り返して行う。

## 【 0 0 9 3 】

オペレータから作業終了の指示があると（ステップ S 2 1 で Y E S）、CPU 6 9 は図 9 においてインクジェットヘッド 2 2 をキャッピング装置 7 6 の所まで搬送して、そのキャッピング装置 7 6 によってインクジェットヘッド 2 2 に対してキャッピング処理を施す（ステップ S 2 2）。

## 【 0 0 9 4 】

以上により、カラーフィルタを構成する R、G、B 3 色のうちの第 1 色、例えば R 色についてのパターンニングが終了し、その後、マザー基板 1 2 を R、G、B

の第2色、例えばG色をフィルタエレメント材料とするインクジェット装置16へ搬送してG色のパターニングを行い、さらに最終的にR、G、Bの第3色、例えばB色をフィルタエレメント材料とするインクジェット装置16へ搬送してB色のパターニングを行う。これにより、ストライプ配列等といった希望のR、G、Bのドット配列を有するカラーフィルタ1（図6（a））が複数個形成されたマザー基板12が製造される。

## 【0095】

なお、本カラーフィルタ1を液晶装置のカラー表示のために用いるものとするれば、本カラーフィルタ1の表面にはさらに電極や配向膜等がさらに積層されることになる。そのような場合、電極や配向膜等を積層する前にマザー基板12を切断して個々のカラーフィルタ1を切り出してしまうと、その後の電極等の形成工程が非常に面倒になる。よって、そのような場合には、マザー基板12上でカラーフィルタ1が完成した後に、直ぐにマザー基板12を切断してしまうのではなく、電極形成や配向膜形成等といった必要な付加工程が終了した後にマザー基板12を切断することが望ましい。

## 【0096】

以上のように、本実施形態に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置によれば、図6（a）に示すカラーフィルタ1内の個々のフィルタエレメント3はインクジェットヘッド22（図1参照）によるX方向への1回の主走査によって形成されるのではなくて、各1個のフィルタエレメント3は異なるノズルグループに属する複数のノズル27によってn回、本実施形態では4回、重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成される。このため、仮に複数のノズル27間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント3間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。

## 【0097】

もちろん、本実施形態の製造方法では、インクジェットヘッド22を用いたインク吐出によってフィルタエレメント3を形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費するこ

とも無い。

#### 【0098】

ところで、インクジェットヘッド22のノズル列28を形成する複数のノズル27のインク吐出量の分布が不均一になることは図24(a)に関連して説明した通りである。また、特にノズル列28の両端部に存在する数個、例えば片端側10個ずつ、のノズル27が特にインク吐出量が大きくなることも記述の通りである。このようにインク吐出量が他のノズルに比べて特に多いノズルを使用することは、インク吐膜すなわちフィルタエレメントの膜厚を均一にすることに關して好ましくない。

#### 【0099】

従って、望ましくは、図14に示すように、ノズル列28を形成する複数のノズル27のうちノズル列28の両端部Eに存在する数個、例えば10個程度は予めインクを吐出しないものと設定しておき、残りの部分Fに存在するノズル27を複数、例えば4個のグループに分割して、そのノズルグループ単位で副走査移動を行うことが良い。例えば、ノズル27の数が180個である場合には、両端それぞれの10個、合計で20個のノズル27からはインクを吐出しないように印加電圧等に条件付けをしておき、残りの中央部の160個を、例えば概念的に4個に分割して、1個あたり $160 / 4 = 40$ 個のノズルグループを考えれば良い。

#### 【0100】

本第1実施形態においては、隔壁6として透光性のない樹脂材料を用いたが、隔壁6として透光性の樹脂材料を用いることももちろん可能である。その場合にあっては、フィルタエレメント間に対応する位置、例えば隔壁6の上、隔壁6の下等に別途遮光性の金属膜或いは樹脂材料を設けてブラックマスクとしてもよい。

#### 【0101】

また本第1実施形態においては、フィルタエレメントとしてR、G、Bを用いたが、もちろん、R、G、Bに限定されることなく、例えばC（シアン）、M（マゼンダ）、Y（イエロー）を採用しても構わない。その場合にあっては、R、

G、Bのフィルタエレメント材料に変えて、C、M、Yの色を有するフィルタエレメント材料を用いればよい。

また、本第1実施形態においては、隔壁6をフォトリソグラフィーによって形成したがカラーフィルタ同様にインクジェット法により隔壁6を形成することも可能である。

#### 【0102】

##### (第2実施形態)

図2は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド22を用いてマザー基板12内のカラーフィルタ形成領域11内の各フィルタエレメント形成領域7へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

#### 【0103】

本実施形態によって実施される概略の工程は図7に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図9に示した装置と機構的には同じである。また、図15のCPU69がノズル列28を形成する複数のノズル27を概念的に $n$ 個、例えば4つにグループ分けして、各ノズルグループの長さ $L/n$ 又は $L/4$ を単位量として副走査量 $\delta$ を決定することも図1の場合と同じである。

#### 【0104】

本実施形態が図1に示した先の実施形態と異なる点は、図15においてメモリ71内に格納したプログラムソフトに改変を加えたことであり、具体的にはCPU69によって行う主走査制御演算と副走査制御演算に改変を加えたことである。

#### 【0105】

より具体的に説明すれば、図2において、インクジェットヘッド22はX1方向への主走査移動の終了後に初期位置へ復帰移動することなく、直ぐにY方向へノズルグループ4個分に相当する移動量 $\delta$ だけ副走査移動して位置(b)へ移動した後、前回の主走査方向X1の反対方向X2へ主走査移動を行って初期位置(a)から副走査方向へ距離 $\delta$ だけずれた位置(b')へ戻るように制御される。

なお、位置（a）から位置（a'）までの主走査の間及び位置（b）から位置（b'）への主走査移動の間の両方の期間において複数のノズル 2 7 から選択的にインクが吐出されることはもちろんである。

【0 1 0 6】

つまり、本実施形態ではインクジェットヘッド 2 2 の主走査及び副走査が復帰動作を挟むことなく連続して交互に行われるものであり、これにより、復帰動作のために費やされた時間を省略して作業時間を短縮化できる。

【0 1 0 7】

（第 3 実施形態）

図 3 は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド 2 2 を用いてマザー基板 1 2 内のカラーフィルタ形成領域 1 1 内の各フィルタエレメント形成領域 7 ヘインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

【0 1 0 8】

本実施形態によって実施される概略の工程は図 7 に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図 9 に示した装置と機構的には同じである。また、図 1 5 の CPU 6 9 がノズル列 2 8 を形成する複数のノズル 2 7 を概念的に n 個、例えば 4 つにグループ分けすることも図 1 の場合と同じである。

【0 1 0 9】

本実施形態が図 1 に示した先の実施形態と異なる点は、図 1 6 のステップ S 1 2 でインクジェットヘッド 2 2 をマザー基板 1 2 の描画開始位置にセットしたとき、そのインクジェットヘッド 2 2 は図 3 の（a）位置に示すように、ノズル列 2 8 の延びる方向が副走査方向 Y と平行である点である。このようなノズルの配列構造は、インクジェットヘッド 2 2 に関するノズル間ピッチとマザー基板 1 2 に関するエレメント間ピッチとが等しい場合に有利な構造である。

【0 1 1 0】

この実施形態においても、インクジェットヘッド 2 2 は初期位置（a）から終端位置（k）に至るまで、X 方向への主走査移動、初期位置への復帰移動及び Y

方向への副走査移動量  $\delta$  ( $\delta$  の大きさは必要に応じてノズルグループ長さを単位とする整数倍で変化する) での副走査移動を繰り返しながら、主走査移動の期間中に複数のノズル 2 7 から選択的にインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出し、これにより、マザー基板 1 2 内のカラーフィルタ形成領域 1 1 内のフィルタエレメント形成領域 7 内へフィルタエレメント材料を付着させる。

## 【 0 1 1 1 】

なお、本実施形態では、ノズル列 2 8 が副走査方向 Y に対して平行に位置設定されるので、副走査移動量  $\delta$  は分割されたノズルグループの長さ  $L/n$  すなわち  $L/4$  を基準の単位量として決められる。

## 【 0 1 1 2 】

## (第 4 実施形態)

図 4 は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド 2 2 を用いてマザー基板 1 2 内のカラーフィルタ形成領域 1 1 内の各フィルタエレメント形成領域 7 へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

## 【 0 1 1 3 】

本実施形態によって実施される概略の工程は図 7 に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図 9 に示した装置と機構的には同じである。また、図 1 5 の CPU 6 9 がノズル列 2 8 を形成する複数のノズル 2 7 を概念的に  $n$  個、例えば 4 つにグループ分けすることも図 1 の場合と同じである。

## 【 0 1 1 4 】

本実施形態が図 1 に示した先の実施形態と異なる点は、図 1 6 のステップ S 1 2 でインクジェットヘッド 2 2 をマザー基板 1 2 の描画開始位置にセットしたとき、そのインクジェットヘッド 2 2 は図 4 の “a” 位置に示すように、ノズル列 2 8 の延びる方向が副走査方向 Y と平行である点と、図 2 の実施形態の場合と同様にインクジェットヘッド 2 2 の主走査及び副走査が復帰動作を挟むことなく連続して交互に行われる点である。

## 【 0 1 1 5 】

なお、図 4 に示す本実施形態及び図 3 に示す先の実施形態では、主走査方向 X がノズル列 2 8 に対して直角の方向となるので、ノズル列 2 8 を図 1 2 に示すように主走査方向 X に沿って 2 列設けることにより、同じ主走査ラインに載った 2 つのノズル 2 7 によって 1 つのフィルタエレメント領域 7 にフィルタエレメント材料を供給することができる。

## 【 0 1 1 6 】

## (第 5 実施形態)

図 5 は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド 2 2 を用いてマザー基板 1 2 内のカラーフィルタ形成領域 1 1 内の各フィルタエレメント形成領域 7 へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

## 【 0 1 1 7 】

本実施形態によって実施される概略の工程は図 7 に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図 9 に示した装置と機構的には同じである。また、図 1 5 の CPU 6 9 がノズル列 2 8 を形成する複数のノズル 2 7 を概念的に  $n$  個、例えば 4 つにグループ分けすることも図 1 の場合と同じである。

## 【 0 1 1 8 】

図 1 に示した先の実施形態では、ノズル列 2 8 を重ねることなく連続するように副走査移動させることによりフィルタエレメント材料層 7 9 の第 1 層を基板 1 2 の表面に均一な厚さで形成し、その第 1 層の上に同様に均一な厚さの第 2 層、第 3 層、第 4 層を順次に積層した。これに対し、図 5 の実施形態では、第 1 層の形成の仕方は図 1 (A) の場合と同じであるが、第 2 層～第 4 層は均一な厚さの層を順次に重ねるのではなくて、図 5 (A) の左側から右側へ順に第 2 層、第 3 層及び第 4 層を部分的な階段状に形成して行き、最終的にフィルタエレメント材料層 7 9 を形成したことである。

## 【 0 1 1 9 】

図 5 に示す実施形態では、第 1 層～第 4 層までの各層におけるノズル列 2 8 の境界線が各層間で重なっているため、この境界部に濃度の濃い縞が現れることが



あるかもしれない。しかしながら、この実施形態でも最初の工程では、カラーフィルタ形成領域 1 1 の全面に均一な厚さの第 1 層を形成することにより濡れ性を向上させた上で、それ以降の第 2 層～第 4 層の積層を行うようにしたので、厚さが均一な第 1 層を全面的にムラなく一様に形成することなく、いきなり第 1 層～第 4 層を左側から階段状に形成する場合に比べて、濃度ムラのない、また境界部に縞が形成され難いカラーフィルタを形成できる。

## 【 0 1 2 0 】

## (第 6 実施形態)

図 1 7 は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置のさらに他の実施形態に用いられるインクジェットヘッド 2 2 A を示している。このインクジェットヘッド 2 2 A が図 1 1 に示すインクジェットヘッド 2 2 と異なる点は、R 色インクを吐出するノズル列 2 8 R と、G 色インクを吐出するノズル列 2 8 G と、B 色インクを吐出するノズル列 2 8 B といった 3 種類のノズル列を 1 個のインクジェットヘッド 2 2 A に形成し、それら 3 種類のそれぞれに図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) に示したインク吐出系を設け、R 色ノズル列 2 8 R に対応するインク吐出系には R インク供給装置 3 7 R を接続し、G 色ノズル列 2 8 G に対応するインク吐出系には G インク供給装置 3 7 G を接続し、そして B 色ノズル列 2 8 B に対応するインク吐出系には B インク供給装置 3 7 B を接続したことである。

## 【 0 1 2 1 】

本実施形態によって実施される概略の工程は図 7 に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も基本的には図 9 に示した装置と同じである。また、図 1 5 の CPU 6 9 がノズル列 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B を形成する複数のノズル 2 7 を概念的に n 個、例えば 4 つにグループ分けして、それらのノズルグループごとにインクジェットヘッド 2 2 A を副走査移動量  $\delta$  で副走査移動させることも図 1 の場合と同じである。

## 【 0 1 2 2 】

図 1 に示した実施形態では、インクジェットヘッド 2 2 に 1 種類のノズル列 2 8 が設けられるだけであったので、R, G, B 3 色によってカラーフィルタを形成する際には図 9 に示したインクジェット装置 1 6 が R, G, B の 3 色それぞれ

について準備されていなければならなかった。これに対し、図 1 7 に示す構造のインクジェットヘッド 2 2 A を使用する場合には、インクジェットヘッド 2 2 A の X 方向への 1 回の主走査によって R、G、B の 3 色を同時にマザー基板 1 2 へ付着させることができるので、インクジェット装置 1 6 及びヘッド 2 2 は 1 つだけ準備しておけば足りる。

## 【 0 1 2 3 】

## (第 7 実施形態)

図 1 8 は、本発明に係る液晶装置の製造方法の一実施形態を示している。また、図 1 9 はその製造方法によって製造される液晶装置の一実施形態を示している。また、図 2 0 は図 1 9 における X-X 線に従った液晶装置の断面構造を示している。液晶装置の製造方法及び製造装置の説明に先立って、まず、その製造方法によって製造される液晶装置をその一例を挙げて説明する。なお、本実施形態の液晶装置は、単純マトリクス方式でフルカラー表示を行う半透過反射方式の液晶装置である。

## 【 0 1 2 4 】

図 1 9 において、液晶装置 1 0 1 は、液晶パネル 1 0 2 に半導体チップとしての液晶駆動用 IC 1 0 3 a 及び 1 0 3 b を実装し、配線接続要素としての FPC (Flexible Printed Circuit) 1 0 4 を液晶パネル 1 0 2 に接続し、さらに液晶パネル 1 0 2 の裏面側に照明装置 1 0 6 をバックライトとして設けることによって形成される。

## 【 0 1 2 5 】

液晶パネル 1 0 2 は、第 1 基板 1 0 7 a と第 2 基板 1 0 7 b とをシール材 1 0 8 によって貼り合わせることによって形成される。シール材 1 0 8 は、例えば、スクリーン印刷等によってエポキシ系樹脂を第 1 基板 1 0 7 a 又は第 2 基板 1 0 7 b の内側表面に環状に付着させることによって形成される。また、シール材 1 0 8 の内部には図 2 0 に示すように、導電性材料によって球状又は円筒状に形成された導通材 1 0 9 が分散状態で含まれる。

## 【 0 1 2 6 】

図 2 0 において、第 1 基板 1 0 7 a は透明なガラスや、透明なプラスチック等

によって形成された板状の基材 1 1 1 a を有する。この基材 1 1 1 a の内側表面（図 2 0 の上側表面）には反射膜 1 1 2 が形成され、その上に絶縁膜 1 1 3 が積層され、その上に第 1 電極 1 1 4 a が矢印 D 方向から見てストライプ状（図 1 9 参照）に形成され、さらにその上に配向膜 1 1 6 a が形成される。また、基材 1 1 1 a の外側表面（図 2 0 の下側表面）には偏光板 1 1 7 a が貼着等によって装着される。

## 【 0 1 2 7 】

図 1 9 では第 1 電極 1 1 4 a の配列を分かり易く示すために、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第 1 電極 1 1 4 a の本数が少なく描かれているが、実際には、第 1 電極 1 1 4 a はより多数本が基材 1 1 1 a 上に形成される。

## 【 0 1 2 8 】

図 2 0 において、第 2 基板 1 0 7 b は透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された板状の基材 1 1 1 b を有する。この基材 1 1 1 b の内側表面（図 2 0 の下側表面）にはカラーフィルタ 1 1 8 が形成され、その上に第 2 電極 1 1 4 b が上記第 1 電極 1 1 4 a と直交する方向へ矢印 D 方向から見てストライプ状（図 1 9 参照）に形成され、さらにその上に配向膜 1 1 6 b が形成される。また、基材 1 1 1 b の外側表面（図 2 0 の上側表面）には偏光板 1 1 7 b が貼着等によって装着される。

## 【 0 1 2 9 】

図 1 9 では、第 2 電極 1 1 4 b の配列を分かりやすく示すために、第 1 電極 1 1 4 a の場合と同様に、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第 2 電極 1 1 4 b の本数が少なく描かれているが、実際には、第 2 電極 1 1 4 b はより多数本が基材 1 1 1 b 上に形成される。

## 【 0 1 3 0 】

図 2 0 において、第 1 基板 1 0 7 a、第 2 基板 1 0 7 b 及びシール材 1 0 8 によって囲まれる間隙、いわゆるセルギャップ内には液晶、例えば S T N (Super Twisted Nematic) 液晶 L が封入されている。第 1 基板 1 0 7 a 又は第 2 基板 1 0 7 b の内側表面には微小で球形のスペーサ 1 1 9 が多数分散され、これらのス

ペーサ 1 1 9 がセルギャップ内に存在することによりそのセルギャップの厚さが均一に維持される。

#### 【 0 1 3 1 】

第 1 電極 1 1 4 a と第 2 電極 1 1 4 b は互いに直交関係に配置され、それらの交差点は図 2 0 の矢印 D 方向から見てドット・マトリクス状に配列する。そして、そのドット・マトリクス状の各交差点が 1 つの絵素ピクセルを構成する。カラーフィルタ 1 1 8 は、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色要素を矢印 D 方向から見て所定のパターン、例えば、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等のパターンで配列させることによって形成されている。上記の 1 つの絵素ピクセルはそれら R、G、B の各 1 つずつに対応しており、そして R、G、B の 3 色絵素ピクセルが 1 つのユニットになって 1 画素が構成される。

#### 【 0 1 3 2 】

ドット・マトリクス状に配列される複数の絵素ピクセル、従って画素、を選択的に発光させることにより、液晶パネル 1 0 2 の第 2 基板 1 0 7 b の外側に文字、数字等といった像が表示される。このようにして像が表示される領域が有効画素領域であり、図 1 9 及び図 2 0 において矢印 V によって示される平面的な矩形領域が有効表示領域となっている。

#### 【 0 1 3 3 】

図 2 0 において、反射膜 1 1 2 は A P C 合金、A l（アルミニウム）等といった光反射性材料によって形成され、第 1 電極 1 1 4 a と第 2 電極 1 1 4 b との交差点である各絵素ピクセルに対応する位置に開口 1 2 1 が形成されている。結果的に、開口 1 2 1 は図 2 0 の矢印 D 方向から見て、絵素ピクセルと同じドット・マトリクス状に配列されている。

#### 【 0 1 3 4 】

第 1 電極 1 1 4 a 及び第 2 電極 1 1 4 b は、例えば、透明導電材である I T O によって形成される。また、配向膜 1 1 6 a 及び 1 1 6 b は、ポリイミド系樹脂を一樣な厚さの膜状に付着させることによって形成される。これらの配向膜 1 1 6 a 及び 1 1 6 b がラビング処理を受けることにより、第 1 基板 1 0 7 a 及び第 2 基板 1 0 7 b の表面上における液晶分子の初期配向が決定される。

## 【 0 1 3 5 】

図 1 9 において、第 1 基板 1 0 7 a は第 2 基板 1 0 7 b よりも広い面積に形成されており、これらの基板をシール材 1 0 8 によって貼り合わせたとき、第 1 基板 1 0 7 a は第 2 基板 1 0 7 b の外側へ張り出す基板張出し部 1 0 7 c を有する。そして、この基板張出し部 1 0 7 c には、第 1 電極 1 1 4 a から延び出る引出し配線 1 1 4 c、シール材 1 0 8 の内部に存在する導通材 1 0 9 (図 2 0 参照) を介して第 2 基板 1 0 7 b 上の第 2 電極 1 1 4 b と導通する引出し配線 1 1 4 d、液晶駆動用 IC 1 0 3 a の入力用パンプ、すなわち入力用端子に接続される金属配線 1 1 4 e、そして液晶駆動用 IC 1 0 3 b の入力用パンプに接続される金属配線 1 1 4 f 等といった各種の配線が適切なパターンで形成される。

## 【 0 1 3 6 】

本実施形態では、第 1 電極 1 1 4 a から延びる引出し配線 1 1 4 c 及び第 2 電極 1 1 4 b に導通する引出し配線 1 1 4 d はそれらの電極と同じ材料である I T O、すなわち導電性酸化物によって形成される。また、液晶駆動用 IC 1 0 3 a 及び 1 0 3 b の入力側の配線である金属配線 1 1 4 e 及び 1 1 4 f は電気抵抗値の低い金属材料、例えば A P C 合金によって形成される。A P C 合金は、主として A g を含み、付随して P d 及び C u を含む合金、例えば、A g 9 8 %、P d 1 %、C u 1 % から成る合金である。

## 【 0 1 3 7 】

液晶駆動用 IC 1 0 3 a 及び液晶駆動用 IC 1 0 3 b は、A C F (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) 1 2 2 によって基板張出し部 1 0 7 c の表面に接着されて実装される。すなわち、本実施形態では基板上に半導体チップが直接に実装される構造の、いわゆる C O G (Chip On Glass) 方式の液晶パネルとして形成されている。この C O G 方式の実装構造においては、A C F 1 2 2 の内部に含まれる導電粒子によって、液晶駆動用 IC 1 0 3 a 及び 1 0 3 b の入力側パンプと金属配線 1 1 4 e 及び 1 1 4 f とが導電接続され、液晶駆動用 IC 1 0 3 a 及び 1 0 3 b の出力側パンプと引出し配線 1 1 4 c 及び 1 1 4 d とが導電接続される。

## 【 0 1 3 8 】

図 1 9 において、F P C 1 0 4 は、可撓性の樹脂フィルム 1 2 3 と、チップ部品 1 2 4 を含んで構成された回路 1 2 6 と、金属配線端子 1 2 7 とを有する。回路 1 2 6 は樹脂フィルム 1 2 3 の表面に半田付けその他の導電接続手法によって直接に搭載される。また、金属配線端子 1 2 7 は A P C 合金、C r、C u その他の導電材料によって形成される。F P C 1 0 4 のうち金属配線端子 1 2 7 が形成された部分は、第 1 基板 1 0 7 a のうち金属配線 1 1 4 e 及び金属配線 1 1 4 f が形成された部分に A C F 1 2 2 によって接続される。そして、A C F 1 2 2 の内部に含まれる導電粒子の働きにより、基板側の金属配線 1 1 4 e 及び 1 1 4 f と F P C 側の金属配線端子 1 2 7 とが導通する。

## 【 0 1 3 9 】

F P C 1 0 4 の反対側の辺端部には外部接続端子 1 3 1 が形成され、この外部接続端子 1 3 1 が図示しない外部回路に接続される。そして、この外部回路から伝送される信号に基づいて液晶駆動用 I C 1 0 3 a 及び 1 0 3 b が駆動され、第 1 電極 1 1 4 a 及び第 2 電極 1 1 4 b の一方に走査信号が供給され、他方にデータ信号が供給される。これにより、有効表示領域 V 内に配列されたドット・マトリクス状の絵素ピクセルが個々のピクセルごとに電圧制御され、その結果、液晶 L の配向が個々の絵素ピクセルごとに制御される。

## 【 0 1 4 0 】

図 1 9 において、いわゆるバックライトとして機能する照明装置 1 0 6 は、図 2 0 に示すように、アクリル樹脂等によって構成された導光体 1 3 2 と、その導光体 1 3 2 の光出射面 1 3 2 b に設けられた拡散シート 1 3 3 と、導光体 1 3 2 の光出射面 1 3 2 b の反対面に設けられた反射シート 1 3 4 と、発光源としての L E D (Light Emitting Diode) 1 3 6 とを有する。

## 【 0 1 4 1 】

L E D 1 3 6 は L E D 基板 1 3 7 に支持され、その L E D 基板 1 3 7 は、例えば導光体 1 3 2 と一体に形成された支持部（図示せず）に装着される。L E D 基板 1 3 7 が支持部の所定位置に装着されることにより、L E D 1 3 6 が導光体 1 3 2 の側辺端面である光取込み面 1 3 2 a に対向する位置に置かれる。なお、符号 1 3 8 は液晶パネル 1 0 2 に加わる衝撃を緩衝するための緩衝材を示している

## 【 0 1 4 2 】

LED 1 3 6 が発光すると、その光は光取込み面 1 3 2 a から取り込まれて導光体 1 3 2 の内部へ導かれ、反射シート 1 3 4 や導光体 1 3 2 の壁面で反射しながら伝播する間に光出射面 1 3 2 b から拡散シート 1 3 3 を通して外部へ平面光として出射する。

## 【 0 1 4 3 】

本実施形態の液晶装置 1 0 1 は以上のように構成されているので、太陽光、室内光等といった外部光が十分に明るい場合には、図 2 0 において、第 2 基板 1 0 7 b 側から外部光が液晶パネル 1 0 2 の内部へ取り込まれ、その光が液晶 L を通過した後に反射膜 1 1 2 で反射して再び液晶 L へ供給される。液晶 L はこれを挟持する電極 1 1 4 a 及び 1 1 4 b によって R, G, B の絵素ピクセルごとに配向制御されており、よって、液晶 L へ供給された光は絵素ピクセルごとに変調され、その変調によって偏光板 1 1 7 b を通過する光と、通過できない光とによって液晶パネル 1 0 2 の外部に文字、数字等といった像が表示される。これにより、反射型の表示が行われる。

## 【 0 1 4 4 】

他方、外部光の光量が十分に得られない場合には、LED 1 3 6 が発光して導光体 1 3 2 の光出射面 1 3 2 b から平面光が出射され、その光が反射膜 1 1 2 に形成された開口 1 2 1 を通して液晶 L へ供給される。このとき、反射型の表示と同様にして、供給された光が配向制御される液晶 L によって絵素ピクセルごとに変調され、これにより、外部へ像が表示される。これにより、透過型の表示が行われる。

## 【 0 1 4 5 】

上記構成の液晶装置 1 0 1 は、例えば、図 1 8 に示す製造方法によって製造される。この製造方法において、工程 P 1 ～工程 P 6 の一連の工程が第 1 基板 1 0 7 a を形成する工程であり、工程 P 1 1 ～工程 P 1 4 の一連の工程が第 2 基板 1 0 7 b を形成する工程である。第 1 基板形成工程と第 2 基板形成工程は、通常、それぞれが独自に行われる。

## 【 0 1 4 6 】

まず、第 1 基板形成工程について説明すれば、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザー原料基材の表面に液晶パネル 1 0 2 の複数個分の反射膜 1 1 2 をフォトリソグラフィー法等を用いて形成し、さらにその上に絶縁膜 1 1 3 を周知の成膜法を用いて形成し（工程 P 1）、次に、フォトリソグラフィー法等を用いて第 1 電極 1 1 4 a 及び配線 1 1 4 c, 1 1 4 d, 1 1 4 e, 1 1 4 f を形成する（工程 P 2）。

## 【 0 1 4 7 】

次に、第 1 電極 1 1 4 a の上に塗布、印刷等によって配向膜 1 1 6 a を形成し（工程 P 3）、さらにその配向膜 1 1 6 a に対してラビング処理を施すことにより液晶の初期配向を決定する（工程 P 4）。次に、例えばスクリーン印刷等によってシール材 1 0 8 を環状に形成し（工程 P 5）、さらにその上に球状のスペーサ 1 1 9 を分散する（工程 P 6）。以上により、液晶パネル 1 0 2 の第 1 基板 1 0 7 a 上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第 1 基板が形成される。

## 【 0 1 4 8 】

以上の第 1 基板形成工程とは別に、第 2 基板形成工程（図 1 8 の工程 P 1 1 ～工程 P 1 4）を実施する。まず、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザー原料基材を用意し、その表面に液晶パネル 1 0 2 の複数個分のカラーフィルタ 1 1 8 を形成する（工程 P 1 1）。このカラーフィルタの形成工程は図 7 に示した製造方法を用いて行われ、その製造方法中の R, G, B の各色フィルタエレメントの形成は図 9 のインクジェット装置 1 6 を用いて図 1、図 2、図 3、図 4、図 5 等にしたインクジェットヘッドの制御方法に従って実行される。これらカラーフィルタの製造方法及びインクジェットヘッドの制御方法は既に説明した内容と同じであるので、それらの説明は省略する。

## 【 0 1 4 9 】

図 7（d）に示すようにマザー基板 1 2 すなわちマザー原料基材の上にカラーフィルタ 1 すなわちカラーフィルタ 1 1 8 が形成されると、次に、フォトリソグラフィー法によって第 2 電極 1 1 4 b が形成され（工程 P 1 2）、さらに塗布、



印刷等によって配向膜 1 1 6 b が形成され（工程 P 1 3）、さらにその配向膜 1 1 6 b に対してラビング処理が施されて液晶の初期配向が決められる（工程 P 1 4）。以上により、液晶パネル 1 0 2 の第 2 基板 1 0 7 b 上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第 2 基板が形成される。

## 【 0 1 5 0 】

以上により大面積のマザー第 1 基板及びマザー第 2 基板が形成された後、それらのマザー基板をシール材 1 0 8 を間に挟んでアライメント、すなわち位置合わせした上で互いに貼り合わせる（工程 P 2 1）。これにより、液晶パネル複数個分のパネル部分を含んでいて未だ液晶が封入されていない状態の空のパネル構造体が形成される。

## 【 0 1 5 1 】

次に、完成した空のパネル構造体の所定位置にスクライブ溝、すなわち切断用溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準にしてパネル構造体をブレイク、すなわち切断する（工程 P 2 2）。これにより、各液晶パネル部分のシール材 1 0 8 の液晶注入用開口 1 1 0（図 1 9 参照）が外部へ露出する状態の、いわゆる短冊状の空のパネル構造体が形成される。

## 【 0 1 5 2 】

その後、露出した液晶注入用開口 1 1 0 を通して各液晶パネル部分の内部に液晶 L を注入し、さらに各液晶注入口 1 1 0 を樹脂等によって封止する（工程 P 2 3）。通常の液晶注入処理は、例えば、貯留容器の中に液晶を貯留し、その液晶が貯留された貯留容器と短冊状の空パネルをチャンバー等に入れ、そのチャンバー等を真空状態にしてからそのチャンバーの内部において液晶の中に短冊状の空パネルを浸漬し、その後、チャンバーを大気圧に開放することによって行われる。このとき、空パネルの内部は真空状態なので、大気圧によって加圧される液晶が液晶注入用開口を通してパネルの内部へ導入される。液晶注入後の液晶パネル構造体のまわりには液晶が付着するので、液晶注入処理後の短冊状パネルは工程 2 4 において洗浄処理を受ける。

## 【 0 1 5 3 】

その後、液晶注入及び洗浄が終わった後の短冊状のマザーパネルに対して再び

所定位置にスクライブ溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準にして短冊状パネルを切断することにより、複数個の液晶パネルが個々に切り出される（工程 P 2 5）。こうして作製された個々の液晶パネル 1 0 2 に対して図 1 9 に示すように、液晶駆動用 IC 1 0 3 a, 1 0 3 b を実装し、照明装置 1 0 6 をバックライトとして装着し、さらに F P C 1 0 4 を接続することにより、目標とする液晶装置 1 0 1 が完成する（工程 P 2 6）。

#### 【 0 1 5 4 】

以上に説明した液晶装置の製造方法及び製造装置は、特にカラーフィルタを製造する段階において次のような特徴を有する。すなわち、図 6（a）に示すカラーフィルタ 1 すなわち図 2 0 のカラーフィルタ 1 1 8 内の個々のフィルタエレメント 3 はインクジェットヘッド 2 2（図 1 参照）の X 方向への 1 回の主走査によって形成されるのではなくて、各 1 個のフィルタエレメント 3 は異なるノズルグループに属する複数のノズル 2 7 によって n 回、例えば 4 回、重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成される。このため、仮に複数のノズル 2 7 間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント 3 間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。このことは、図 2 0 の液晶装置 1 0 1 において、色むらのない鮮明なカラー表示が得られるということである。

#### 【 0 1 5 5 】

また、本実施形態の液晶装置の製造方法及び製造装置では、図 9 に示すインクジェット装置 1 6 を用いることによりインクジェットヘッド 2 2 を用いたインク吐出によってフィルタエレメント 3 を形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

#### 【 0 1 5 6 】

#### （第 8 実施形態）

図 2 1 は、本発明に係る E L 装置の製造方法の一実施形態を示している。また、図 2 2 はその製造方法の主要工程及び最終的に得られる E L 装置の主要断面構造を示している。図 2 2（d）に示すように、E L 装置 2 0 1 は、透明基板 2 0

4 上に画素電極 2 0 2 を形成し、各画素電極 2 0 2 間にバンク 2 0 5 を矢印 G 方向から見て格子状に形成し、それらの格子状凹部の中に正孔注入層 2 2 0 を形成し、矢印 G 方向から見てストライプ配列等といった所定配列となるように R 色発光層 2 0 3 R、G 色発光層 2 0 3 G 及び B 色発光層 2 0 3 B を各格子状凹部の中に形成し、さらにそれらの上に対向電極 2 1 3 を形成することによって形成される。

## 【 0 1 5 7 】

上記画素電極 2 0 2 を T F D (Thin Film Diode: 薄膜ダイオード) 素子等といった 2 端子型のアクティブ素子によって駆動する場合には、上記対向電極 2 1 3 は矢印 G 方向から見てストライプ状に形成される。また、画素電極 2 0 2 を T F T (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) 等といった 3 端子型のアクティブ素子によって駆動する場合には、上記対向電極 2 1 3 は単一な面電極として形成される。

## 【 0 1 5 8 】

各画素電極 2 0 2 と各対向電極 2 1 3 とによって挟まれる領域が 1 つの絵素ピクセルとなり、R、G、B 3 色の絵素ピクセルが 1 つのユニットとなって 1 つの画素を形成する。各絵素ピクセルを流れる電流を制御することにより、複数の絵素ピクセルのうちの希望するものを選択的に発光させ、これにより、矢印 H 方向に希望するフルカラー像を表示することができる。

## 【 0 1 5 9 】

上記 E L 装置 2 0 1 は、例えば、図 2 1 に示す製造方法によって製造される。すなわち、工程 P 5 1 及び図 2 2 (a) のように、透明基板 2 0 4 の表面に T F D 素子や T F T 素子等といった能動素子を形成し、さらに画素電極 2 0 2 を形成する。形成方法としては、例えば、フォトリソグラフィ法、真空状着法、スパッタリング法、パイロゾル法等を用いることができる。画素電極の材料としては I T O (Indium Tin Oxide)、酸化スズ、酸化インジウムと酸化亜鉛との複合酸化物等を用いることができる。

## 【 0 1 6 0 】

次に、工程 P 5 2 及び図 2 1 (a) に示すように、隔壁すなわちバンク 2 0 5

を周知のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィ法を用いて形成し、このバンク 2 0 5 によって各透明電極 2 0 2 の間を埋めた。これにより、コントラストの向上、発光材料の混色の防止、画素と画素との間からの光漏れ等を防止することができる。バンク 2 0 5 の材料としては、E L 材料の溶媒に対して耐久性を有するものであれば特に限定されないが、フロロカーボンガスプラズマ処理によりフッ素樹脂化できること、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、感光性ポリイミド等といった有機材料が好ましい。

#### 【 0 1 6 1 】

次に、正孔注入層用インクを塗布する直前に、基板 2 0 4 に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行った（工程 P 5 3）。これにより、ポリイミド表面は撥水化され、I T O 表面は親水化され、インクジェット液滴を微細にパターニングするための基板側の濡れ性の制御ができる。プラズマを発生する装置としては、真空中でプラズマを発生する装置でも、大気中でプラズマを発生する装置でも同様に用いることができる。

#### 【 0 1 6 2 】

次に、工程 P 5 4 及び図 2 2 ( a ) に示すように、正孔注入層用インクを図 9 のインクジェット装置 1 6 のインクジェットヘッド 2 2 から吐出し、各画素電極 2 0 2 の上にパターニング塗布を行った。具体的なインクジェットヘッドの制御方法は図 1、図 2、図 3、図 4 又は図 5 に示した方法を用いた。その塗布後、真空 ( 1 t o r r ) 中、室温、2 0 分という条件で溶媒を除去し（工程 P 5 5）、その後、大気中、2 0 ℃（ホットプレート上）、1 0 分の熱処理により、発光層用インクと相溶しない正孔注入層 2 2 0 を形成した（工程 P 5 6）。膜厚は 4 0 n m であった。

#### 【 0 1 6 3 】

次に、工程 P 5 7 及び図 2 2 ( b ) に示すように、各フィルタエレメント領域内の正孔注入層 2 2 0 の上にインクジェット手法を用いて R 発光層用インク及び G 発光層用インクを塗布した。ここでも、各発光層用インクは、図 9 のインクジェット装置 1 6 のインクジェットヘッド 2 2 から吐出し、さらにインクジェットヘッドの制御方法は図 1、図 2、図 3、図 4 又は図 5 に示した方法に従った。イ

ンクジェット方式によれば、微細なパターンニングを簡便に且つ短時間に行うことができる。また、インク組成物の固形分濃度及び吐出量を変えることにより膜厚を変えることが可能である。

## 【 0 1 6 4 】

発光層用インクの塗布後、真空（1 t o r r）中、室温、20分等という条件で溶媒を除去し（工程 P 5 8）、続けて窒素雰囲気中、150℃、4時間の熱処理により共役化させてR色発光層203R及びG色発光層203Gを形成した（工程 P 5 9）。膜厚は50nmであった。熱処理により共役化した発光層は溶媒に不溶である。

## 【 0 1 6 5 】

なお、発光層を形成する前に正孔注入層220に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行っても良い。これにより、正孔注入層220上にフッ素化物層が形成され、イオン化ポテンシャルが高くなることにより正孔注入効率が増し、発光効率の高い有機EL装置を提供できる。

## 【 0 1 6 6 】

次に、工程 P 6 0 及び図 2 2 （c）に示すように、B色発光層203Bを各絵素ピクセル内のR色発光層203R、G色発光層203G及び正孔注入層220の上に重ねて形成した。これにより、R、G、Bの3原色を形成するのみならず、R色発光層203R及びG色発光層203Gとバンク205との段差を埋めて平坦化することができる。これにより、上下電極間のショートを確実に防ぐことができる。B色発光層203Bの膜厚を調整することで、B色発光層203BはR色発光層203R及びG色発光層203Gとの積層構造において、電子注入輸送層として作用してB色には発光しない。

## 【 0 1 6 7 】

以上のようなB色発光層203Bの形成方法としては、例えば湿式法として一般的なスピコート法を採用することもできるし、あるいは、R色発光層203R及びG色発光層203Gの形成法と同様のインクジェット法を採用することもできる。

## 【 0 1 6 8 】

その後、工程P61及び図22(d)に示すように、対向電極213を形成することにより、目標とするEL装置201を製造した。対向電極213はそれが面電極である場合には、例えば、Mg, Ag, Al, Li等を材料として、蒸着法、スパッタ法等といった成膜法を用いて形成できる。また、対向電極213がストライプ状電極である場合には、成膜された電極層をフォトリソグラフィ法等といったパターニング手法を用いて形成できる。

#### 【0169】

以上に説明したEL装置の製造方法及び製造装置によれば、インクジェットヘッドの制御方法として図1、図2、図3、図4又は図5等に示した制御方法を採用したので、図22における各絵素ピクセル内の正孔注入層220及びR, G, B各色発光層203R, 203G, 203Bは、インクジェットヘッド22(図1参照)のX方向への1回の主走査によって形成されるのではなくて、1個の絵素ピクセル内の正孔注入層及び／又は各色発光層は異なるノズルグループに属する複数のノズル27によってn回、例えば4回、重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成される。このため、仮に複数のノズル27間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数の絵素ピクセル間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、EL装置の発光面の発光分布特性を平面的に均一にすることができる。このことは、図22(d)のEL装置201において、色むらのない鮮明なカラー表示が得られるということである。

#### 【0170】

また、本実施形態のEL装置の製造方法及び製造装置では、図9に示すインクジェット装置16を用いることによりインクジェットヘッド22を用いたインク吐出によってR, G, Bの各色絵素ピクセルを形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

#### 【0171】

##### (その他の実施形態)

以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変でき

る。

#### 【 0 1 7 2 】

例えば、以上に説明した実施形態では、図 6 (b) に示したようにマザー基板 1 2 の中に複数列のカラーフィルタ形成領域 1 1 が設定され、それらのカラーフィルタ形成領域 1 1 よりも小さいインクジェットヘッド 2 2 を用いて、各カラーフィルタ形成領域 1 1 内にフィルタエレメント 3 を形成する場合を例示したが、1 個のカラーフィルタ形成領域 1 1 の一辺よりも長く、しかしマザー基板 1 2 の一辺よりは短い長さのノズル列 2 8 を用いて 1 個のマザー基板 1 2 内にフィルタエレメント 3 を形成する場合にも本発明を適用できる。

#### 【 0 1 7 3 】

また、図 1 等 に示した実施形態では、マザー基板 1 2 の中に複数列のカラーフィルタ形成領域 1 1 が設定される場合を例示したが、マザー基板 1 2 の中に 1 列のカラーフィルタ形成領域 1 1 が設定される場合にも本発明を適用できる。また、マザー基板 1 2 とほぼ同じ大きさの又はそれよりもかなり小さい 1 個のカラーフィルタ形成領域 1 1 だけがそのマザー基板 1 2 の中に設定される場合にも本発明を適用できる。

#### 【 0 1 7 4 】

また、図 9 及び図 1 0 に示したカラーフィルタの製造装置では、インクジェットヘッド 2 2 を X 方向へ移動させて基板 1 2 を主走査し、基板 1 2 を副走査駆動装置 2 1 によって Y 方向へ移動させることによりインクジェットヘッド 2 2 によって基板 1 2 を副走査することにしたが、これとは逆に、基板 1 2 の Y 方向への移動によって主走査を実行し、インクジェットヘッド 2 2 の X 方向への移動によって副走査を実行することもできる。

#### 【 0 1 7 5 】

また、上記実施形態では、圧電素子の撓み変形を利用してインクを吐出する構造のインクジェットヘッドを用いたが、他の任意の構造のインクジェットヘッドを用いることもできる。

#### 【 0 1 7 6 】

また、上記実施形態では、主走査方向と副走査方向とが直交する最も一般的な

構成についてのみ例示したが、主走査方向と副走査方向との関係は直交関係には限られず、任意の角度で交差していればよい。

## 【0177】

吐出させる材料としては、基板等の対象物上に形成する要素に応じて種々選択可能であり、例えば上述してきたインク、EL発光材料の他にも、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電材料、誘電体材料、又は半導体材料がその一例として挙げられる。

## 【0178】

また、上記実施形態では、カラーフィルタの製造方法及び製造装置、液晶装置の製造方法及び製造装置、EL装置の製造方法及び製造装置、を例として説明してきたが、本発明はこれらに限定されることなく、対象物上に微細パターンニングを施す工業技術全般に用いることが可能である。

## 【0179】

例えば、各種半導体素子（薄膜トランジスタ、薄膜ダイオード等）、各種配線パターン、及び絶縁膜の形成等がその利用範囲の一例として挙げられる。

## 【0180】

ヘッドから吐出させる材料としては、基板等の対象物上に形成する要素に応じて種々選択可能であり、例えば上述してきたインク、EL発光材料の他にも、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電材料、誘電体材料、又は半導体材料がその一例として挙げられる。

## 【0181】

また、上記実施形態では、簡便のため「インクジェットヘッド」と呼称してきたが、このインクジェットヘッドから吐出される吐出物はインクには限定されず、例えば、前述のEL発光材料、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電性材料、誘電体材料、又は半導体材料等様々であることはいうまでもない。上記実施形態の製造方法により製造された液晶装置、EL装置は、例えば携帯電話機、携帯型コンピュータ等といった電子機器の表示部に搭載することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】



本発明に係るカラーフィルタの製造方法の一実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図 2】

本発明に係るカラーフィルタの製造方法の他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図 3】

本発明に係るカラーフィルタの製造方法のさらに他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図 4】

本発明に係るカラーフィルタの製造方法のさらに他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図 5】

本発明に係るカラーフィルタの製造方法のさらに他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図 6】

(a) は本発明に係るカラーフィルタの一実施形態を示す平面図であり、(b) はその基礎となるマザー基板の一実施形態を示す平面図である。

【図 7】

図 6 (a) の V I I - V I I 線に従った断面部分を用いてカラーフィルタの製造工程を模式的に示す図である。

【図 8】

カラーフィルタにおける R, G, B 3 色の絵素ピクセルの配列例を示す図である。

【図 9】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置、本発明に係る液晶装置の製造装置及び本発明に係る E L 装置の製造装置といった各製造装置の主要部分であるインクジェット装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図 1 0】

図 9 の装置の主要部を拡大して示す斜視図である。

【図 1 1】

図 1 0 の装置の主要部であるインクジェットヘッドを拡大して示す斜視図である。

【図 1 2】

インクジェットヘッドの改変例を示す斜視図である。

【図 1 3】

インクジェットヘッドの内部構造を示す図であって、(a) は一部破断斜視図を示し、(b) は (a) の J - J 線に従った断面構造を示す。

【図 1 4】

インクジェットヘッドの他の改変例を示す平面図である。

【図 1 5】

図 9 のインクジェットヘッド装置に用いられる電気制御系を示すブロック図である。

【図 1 6】

図 1 5 の制御系によって実行される制御の流れを示すフローチャートである。

【図 1 7】

インクジェットヘッドのさらに他の改変例を示す斜視面図である。

【図 1 8】

本発明に係る液晶装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 1 9】

本発明に係る液晶装置の製造方法によって製造される液晶装置の一例を分解状態で示す斜視図である。

【図 2 0】

図 1 9 における X - X 線に従って液晶装置の断面構造を示す断面図である。

【図 2 1】

本発明に係る E L 装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 2 2】

図 2 1 に示す工程図に対応する E L 装置の断面図である。

【図 2 3】

従来のカラーフィルタの製造方法の一例を示す図である。

【図 2 4】

従来のカラーフィルタの特性を説明するための図である。

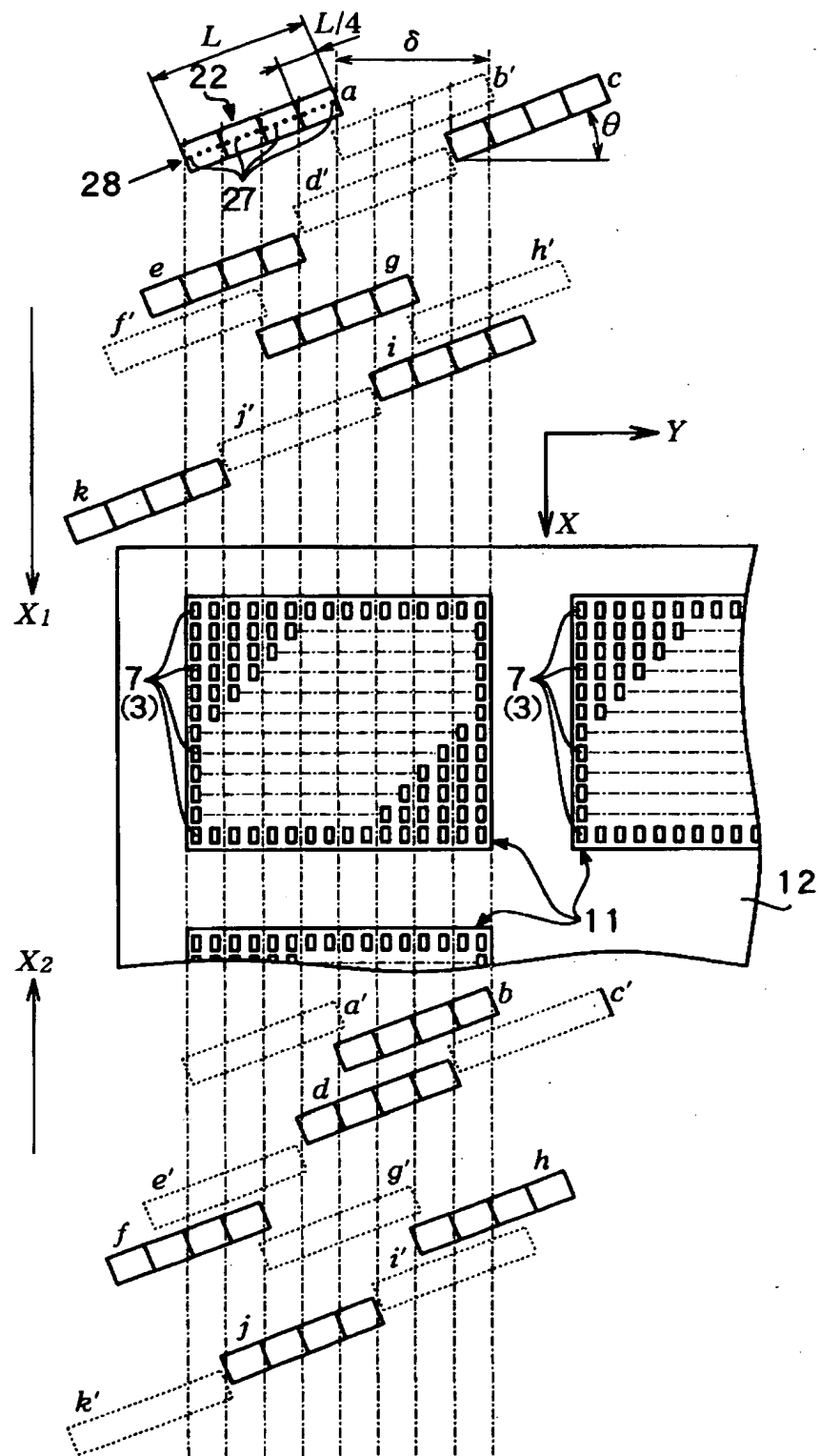
【符号の説明】

- 1            カラーフィルタ
- 2            基板
- 3            フィルタエレメント
- 4            保護膜
- 6            隔壁
- 7            フィルタエレメント形成領域
- 1 1          カラーフィルタ形成領域
- 1 2          マザー基板
- 1 3          フィルタエレメント材料
- 1 6          インクジェット装置
- 1 7          ヘッド位置制御装置
- 1 8          基板位置制御装置
- 1 9          主走査駆動装置
- 2 1          副走査駆動装置
- 2 2          インクジェットヘッド
- 2 6          ヘッドユニット
- 2 7          ノズル
- 2 8          ノズル列
- 3 9          インク加圧体
- 4 1          圧電素子
- 4 9          テーブル
- 7 6          キャッピング装置
- 7 7          クリーニング装置
- 7 8          電子天秤
- 8 1          ヘッド用カメラ

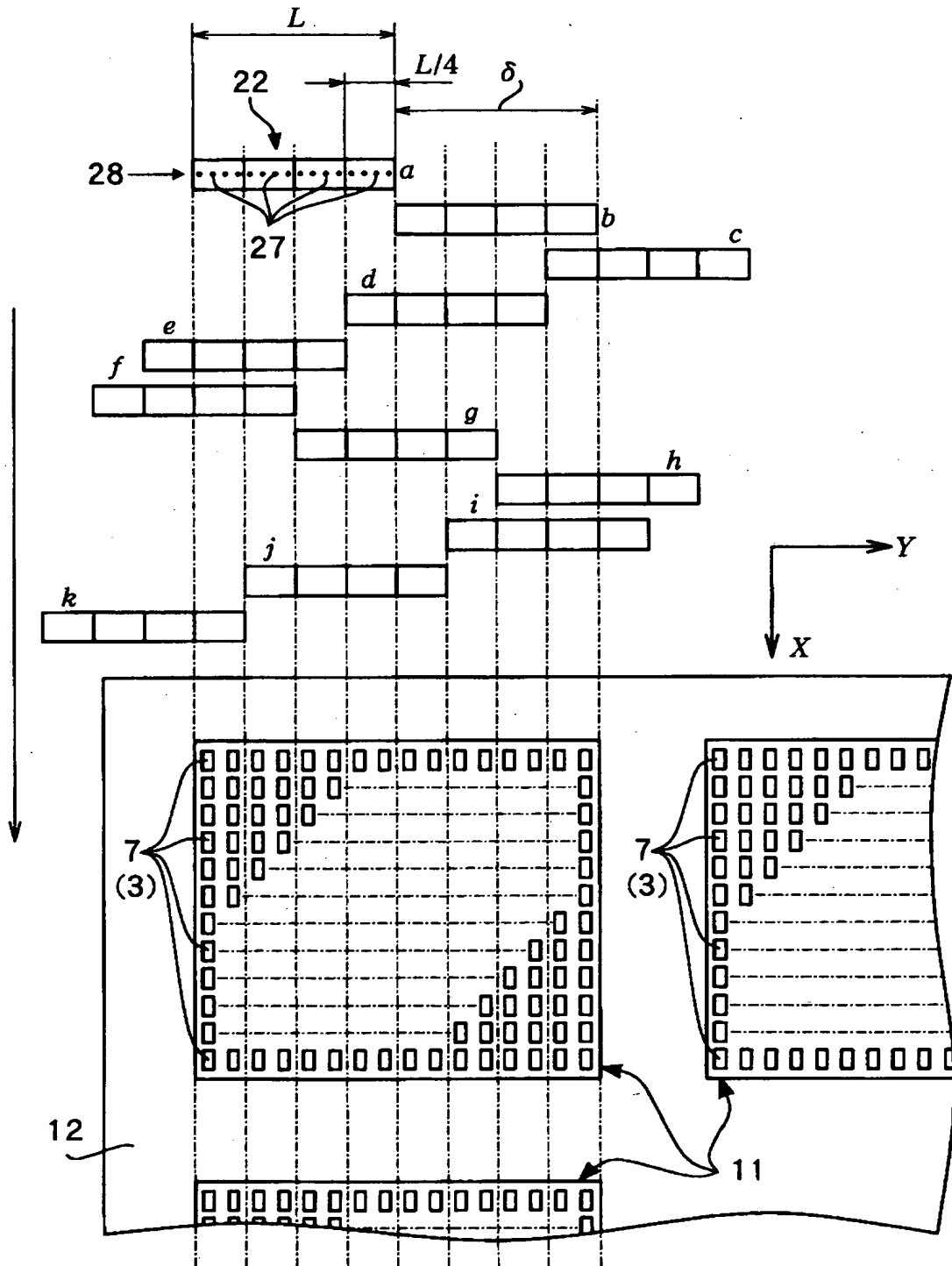
8 2	基板用カメラ
1 0 1	液晶装置
1 0 2	液晶パネル
1 0 7 a, 1 0 7 b	基板
1 1 1 a, 1 1 1 b	基材
1 1 4 a, 1 1 4 b	電極
1 1 8	カラーフィルタ
2 0 1	E L 装置
2 0 2	画素電極
2 0 3 R, 2 0 3 G, 2 0 3 B	発光層
2 0 4	基板
2 0 5	バンク
2 1 3	対向電極
2 2 0	正孔注入層
L	液晶
M	フィルタエレメント材料
X	主走査方向
Y	副走査方向



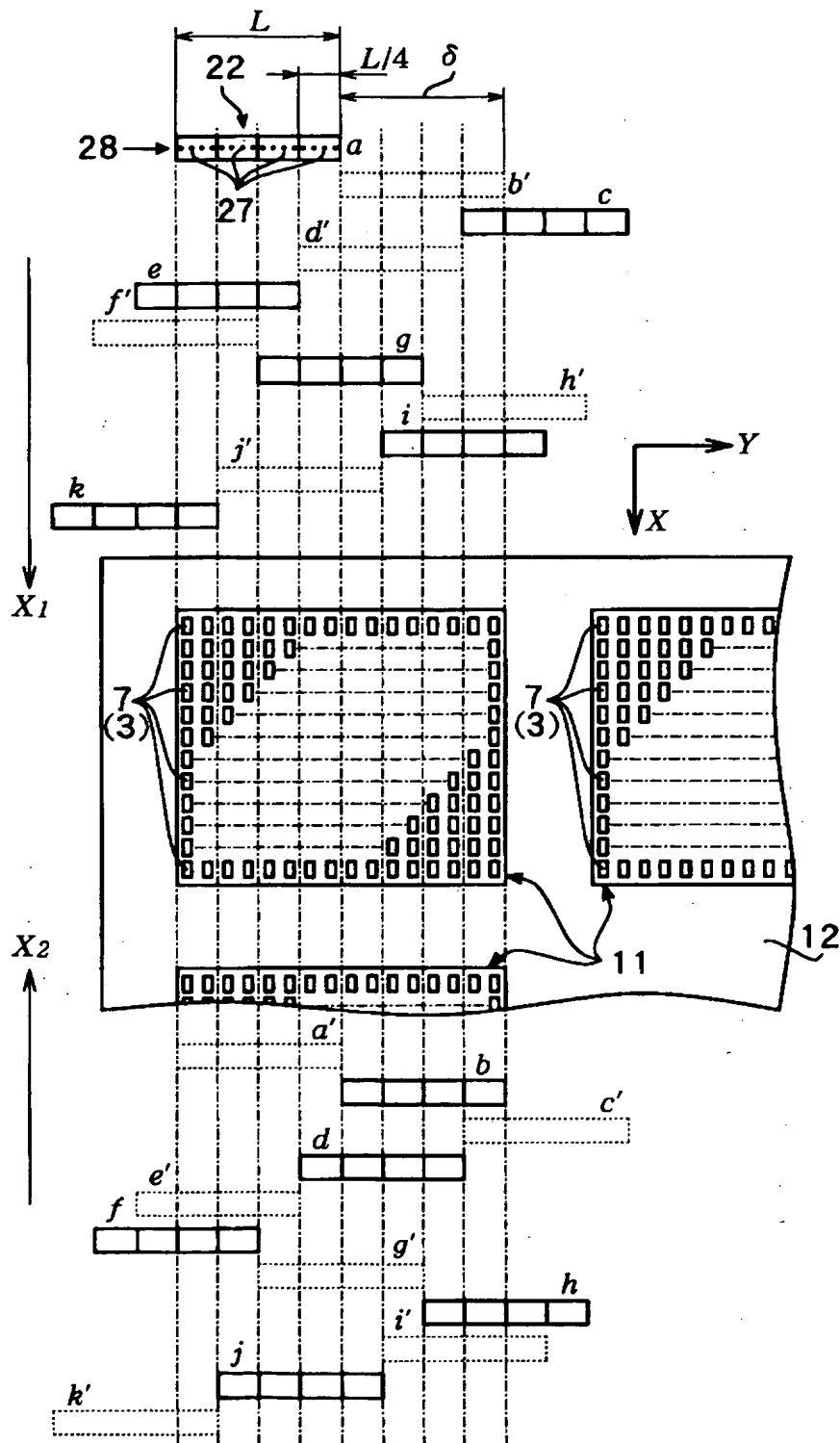
【図2】



【図 3】

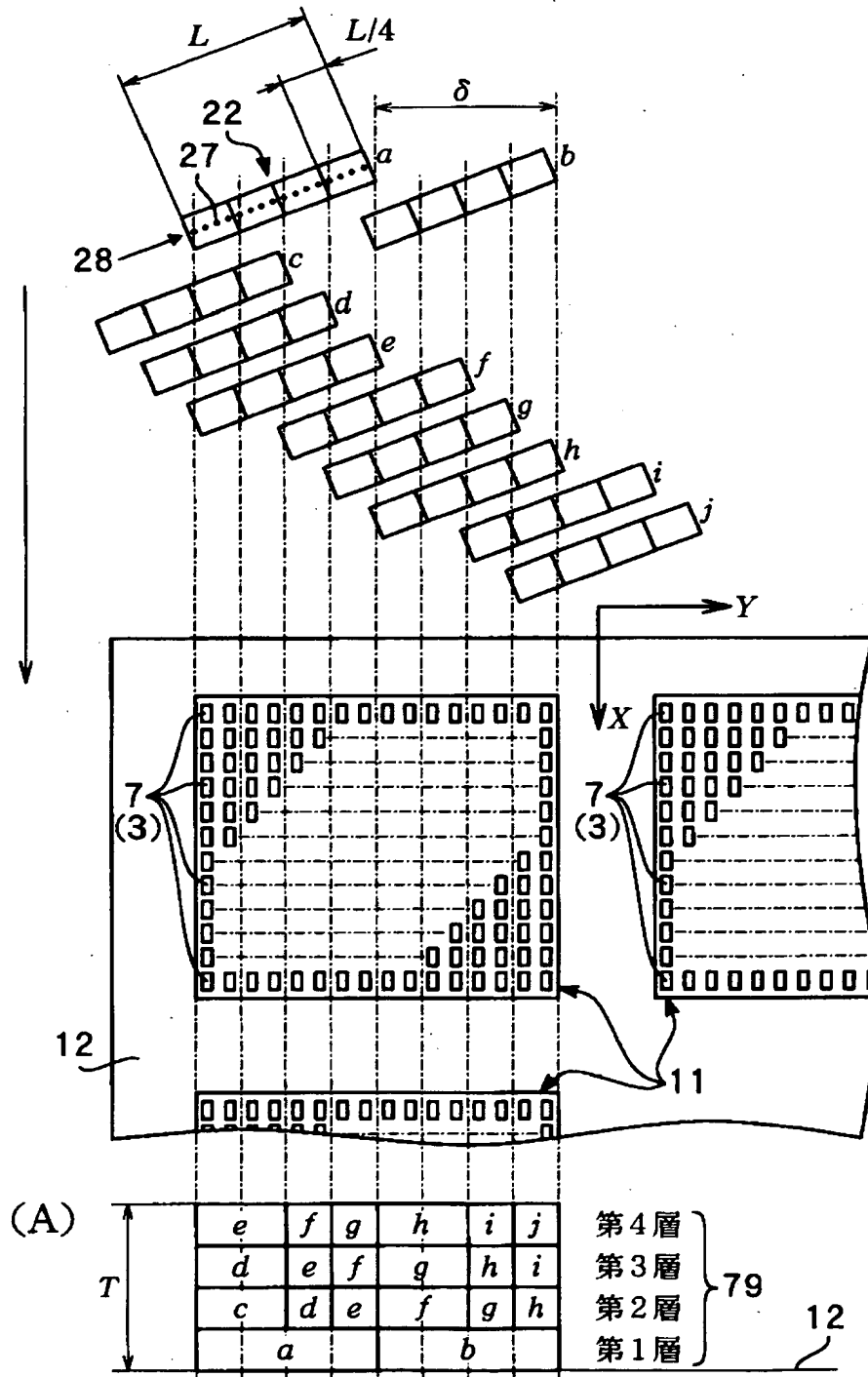


【図 4】

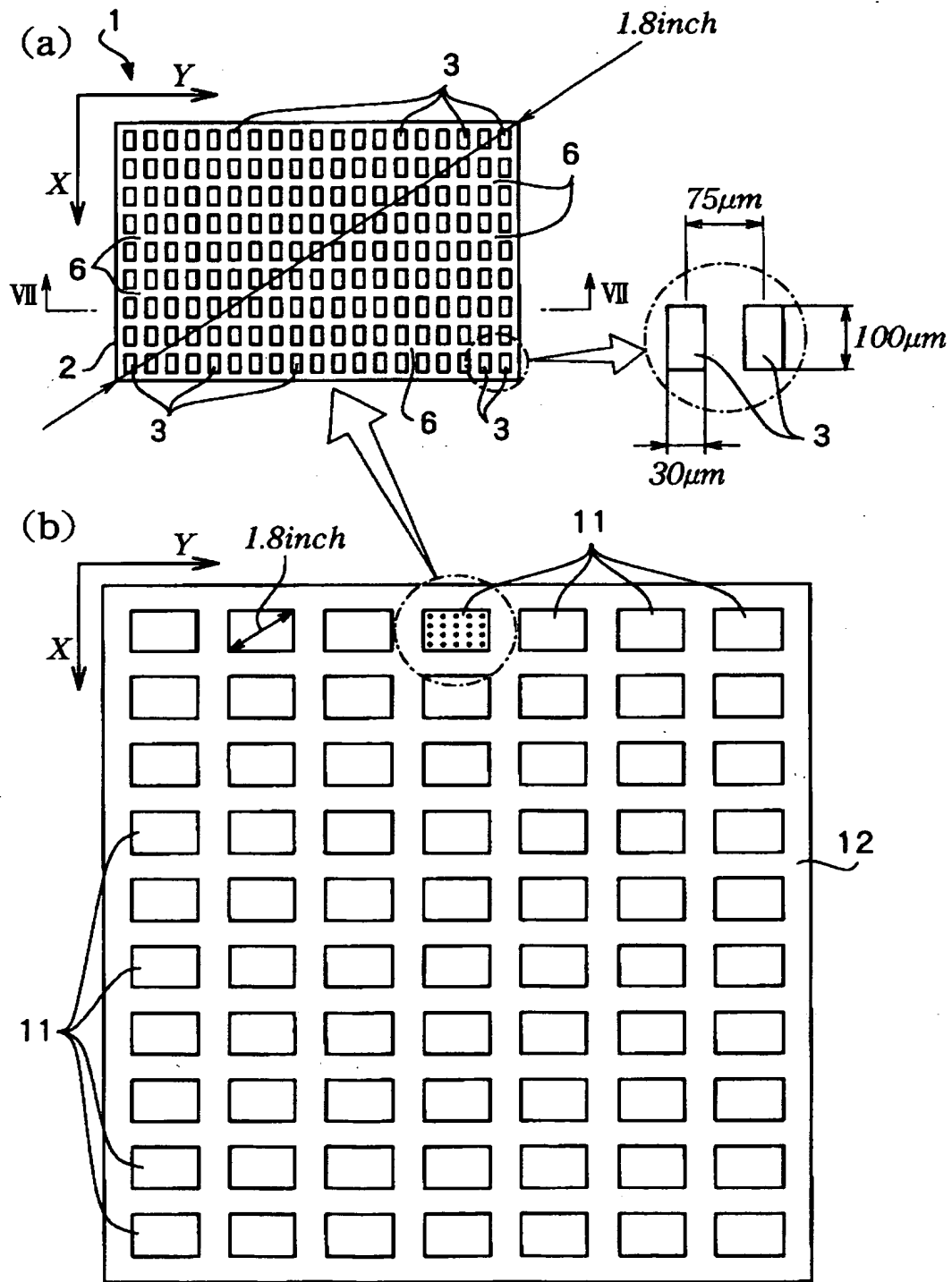




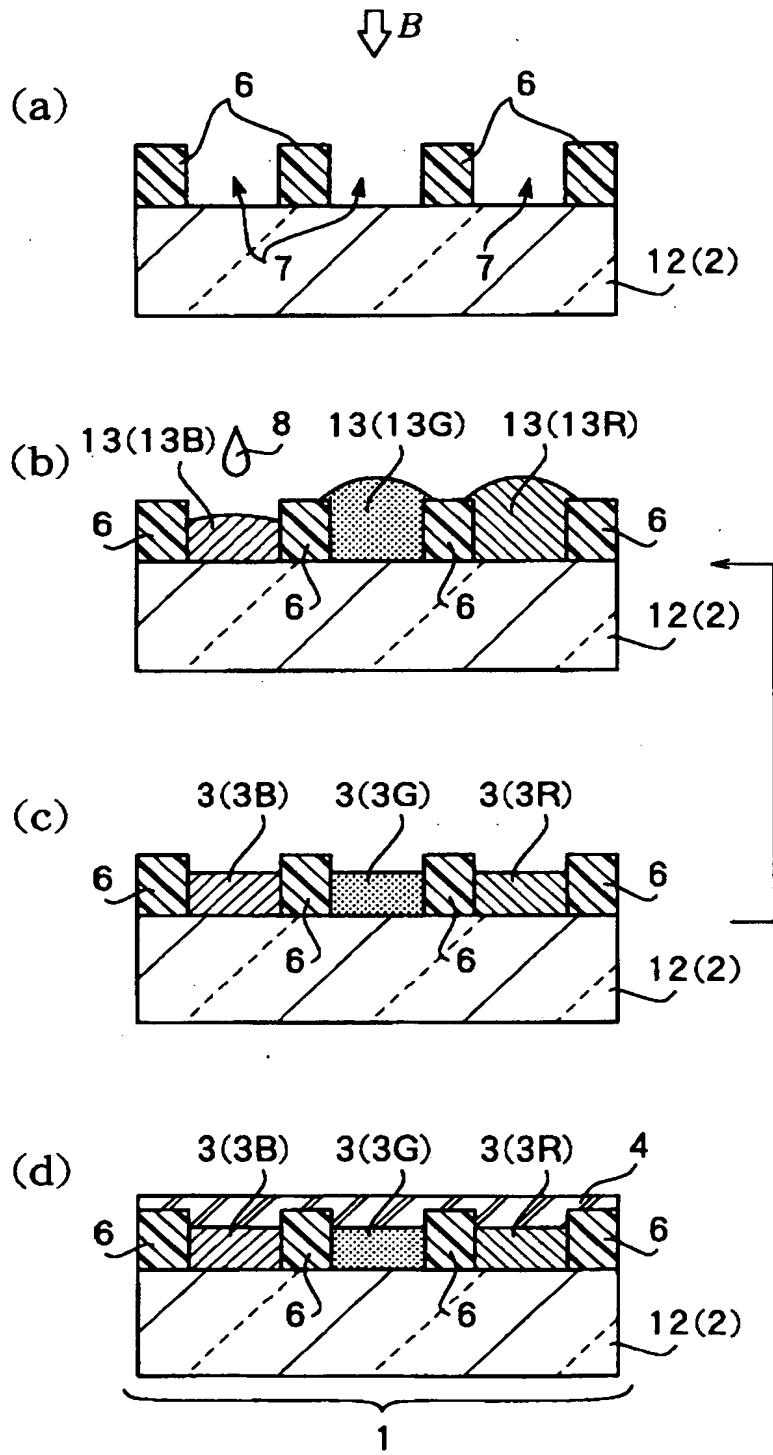
【図 5】



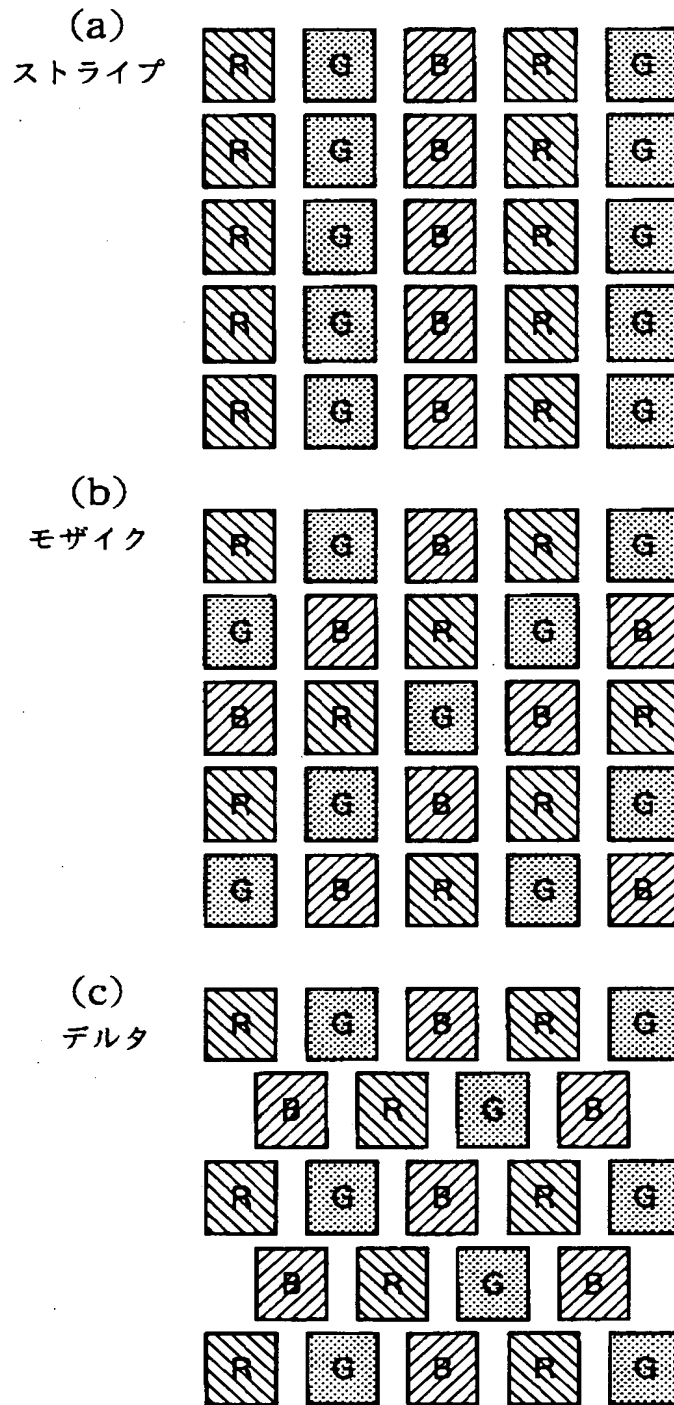
【図 6】



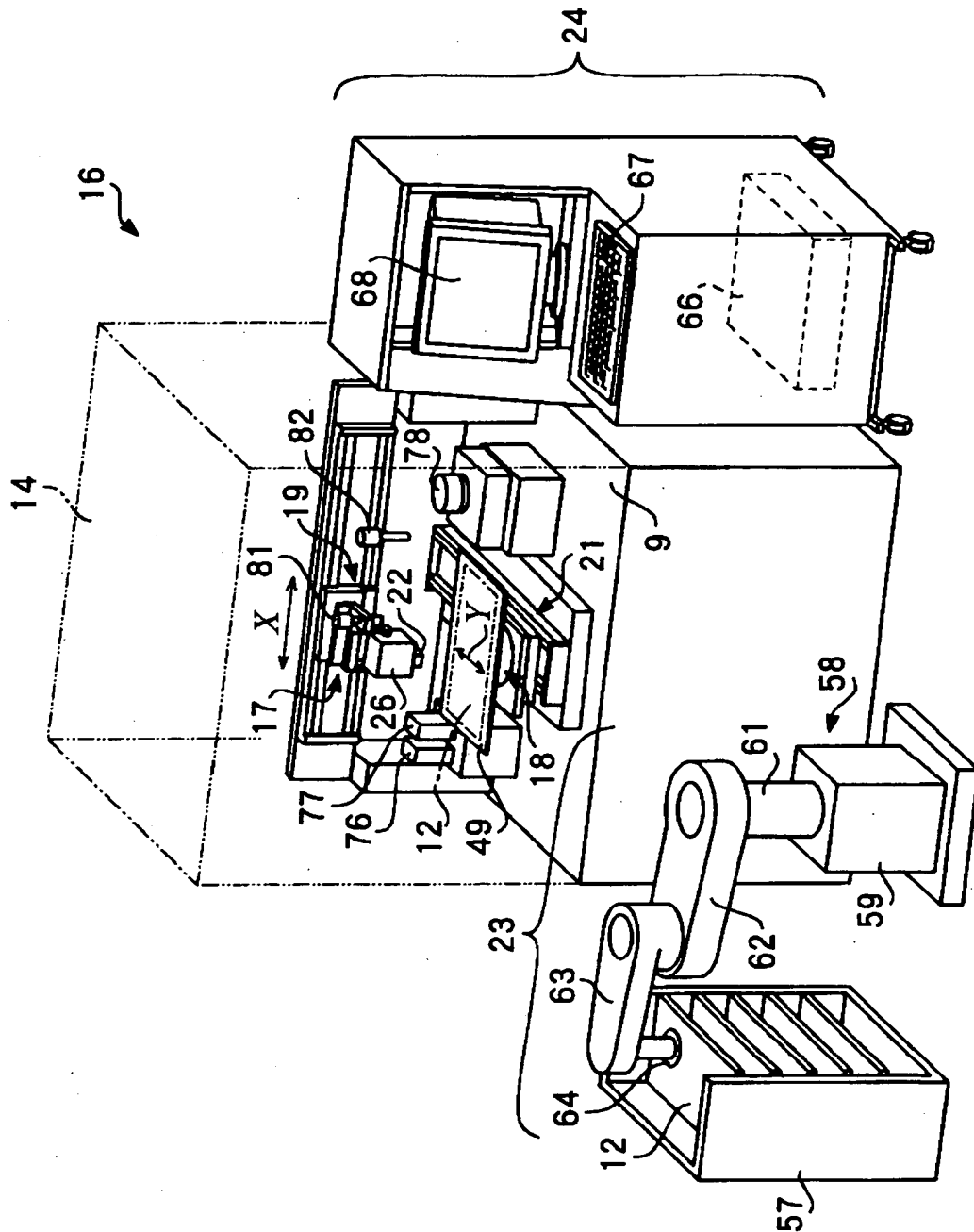
【図 7】



【図 8】

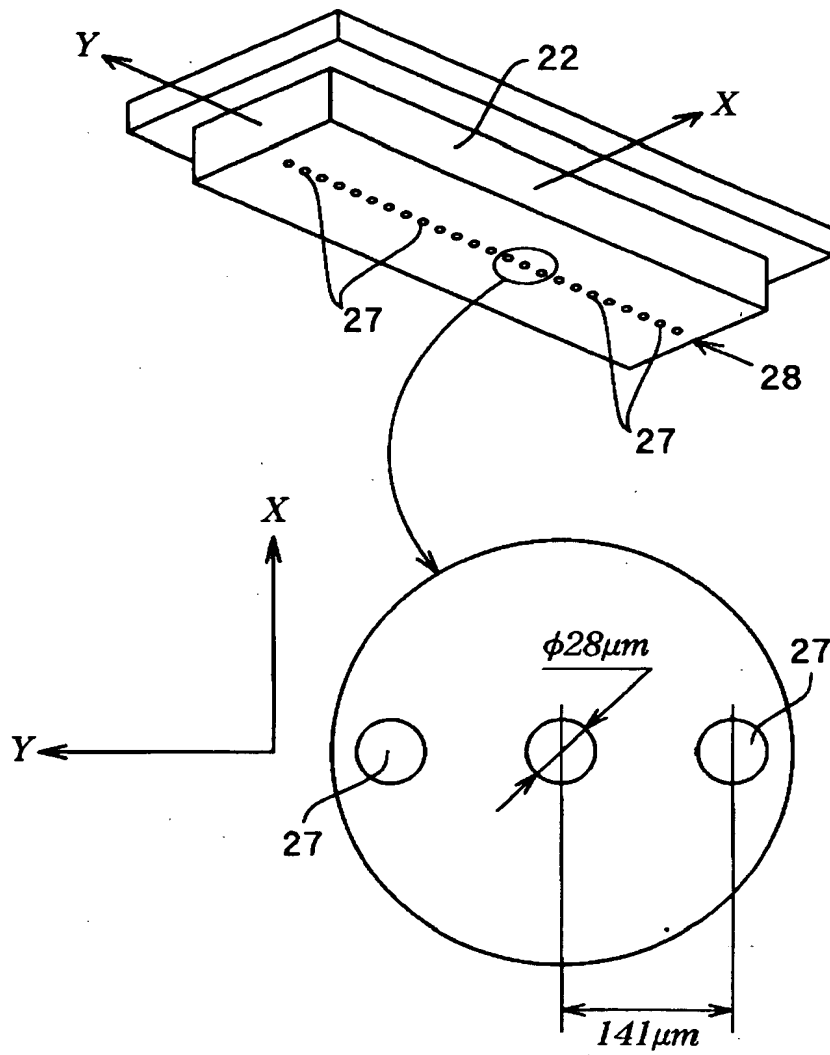


【図9】

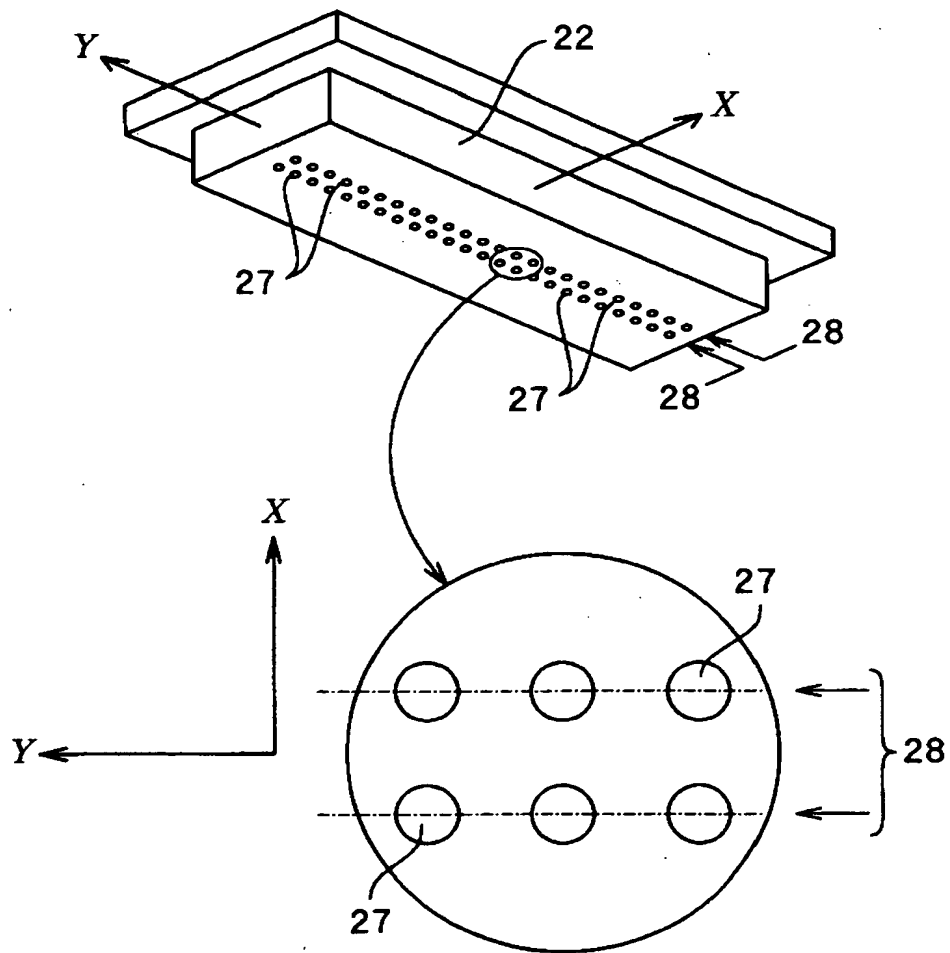




【図 11】

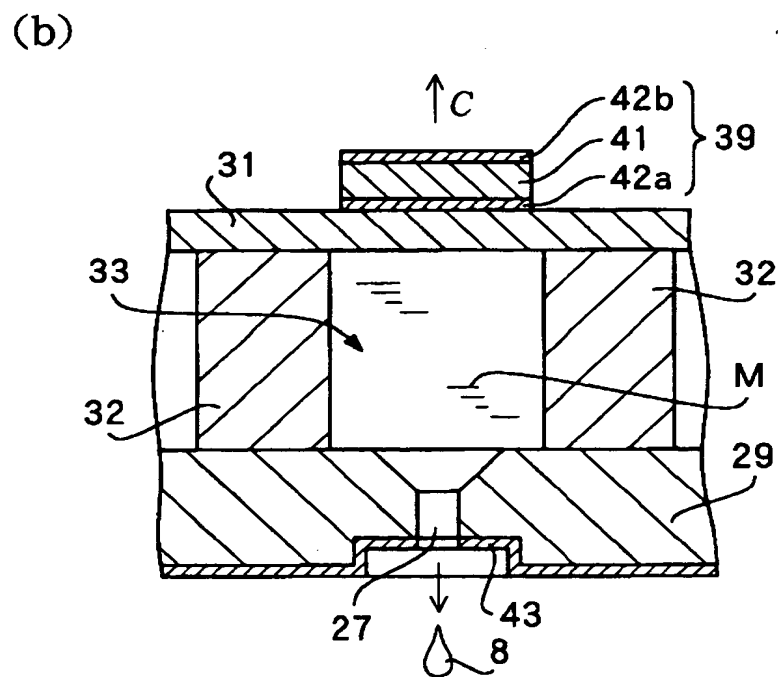
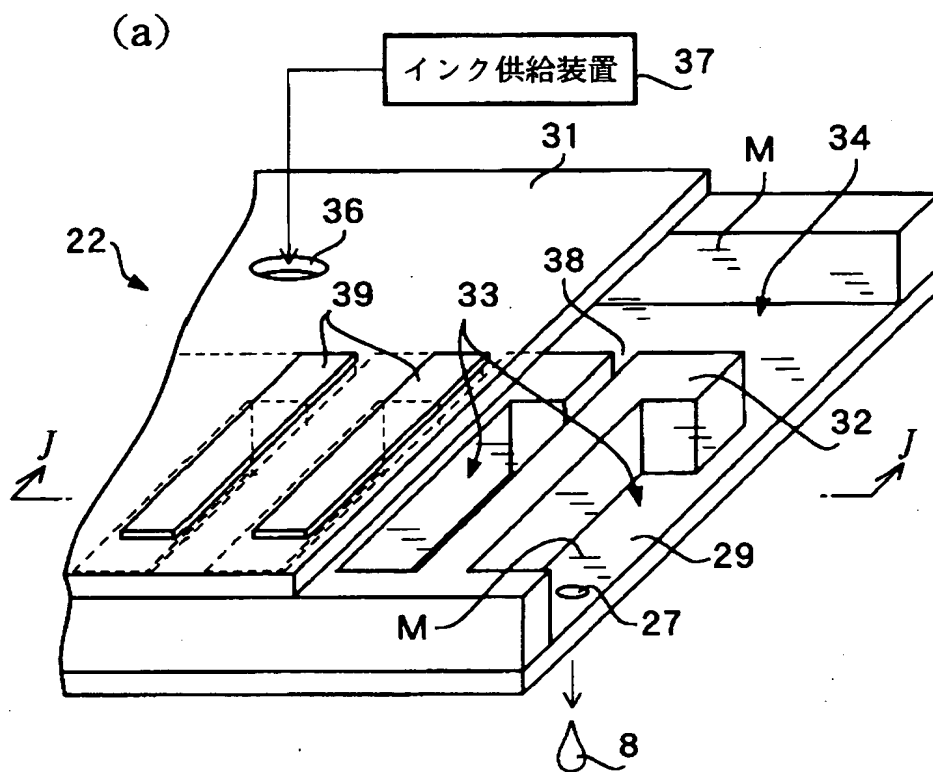


【図 12】

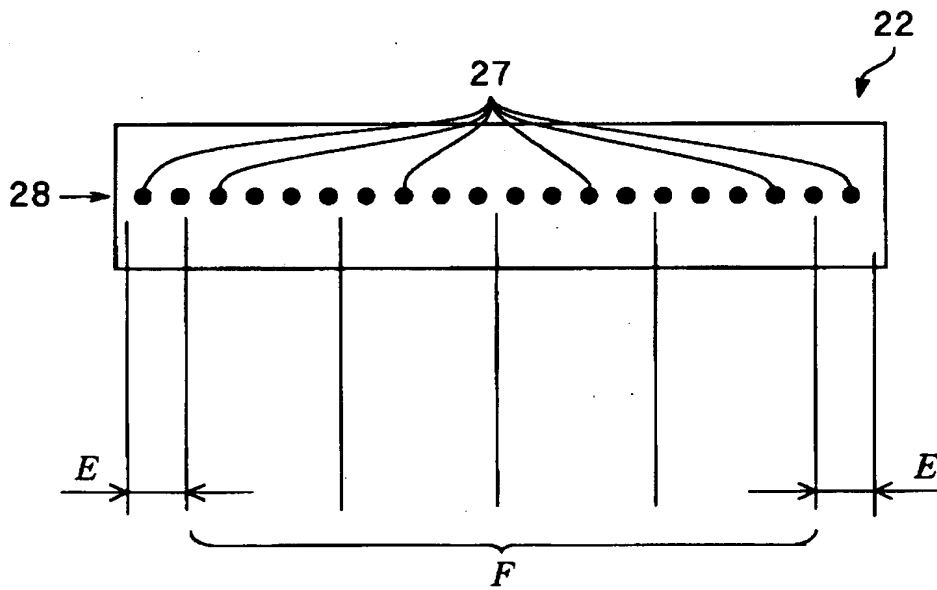




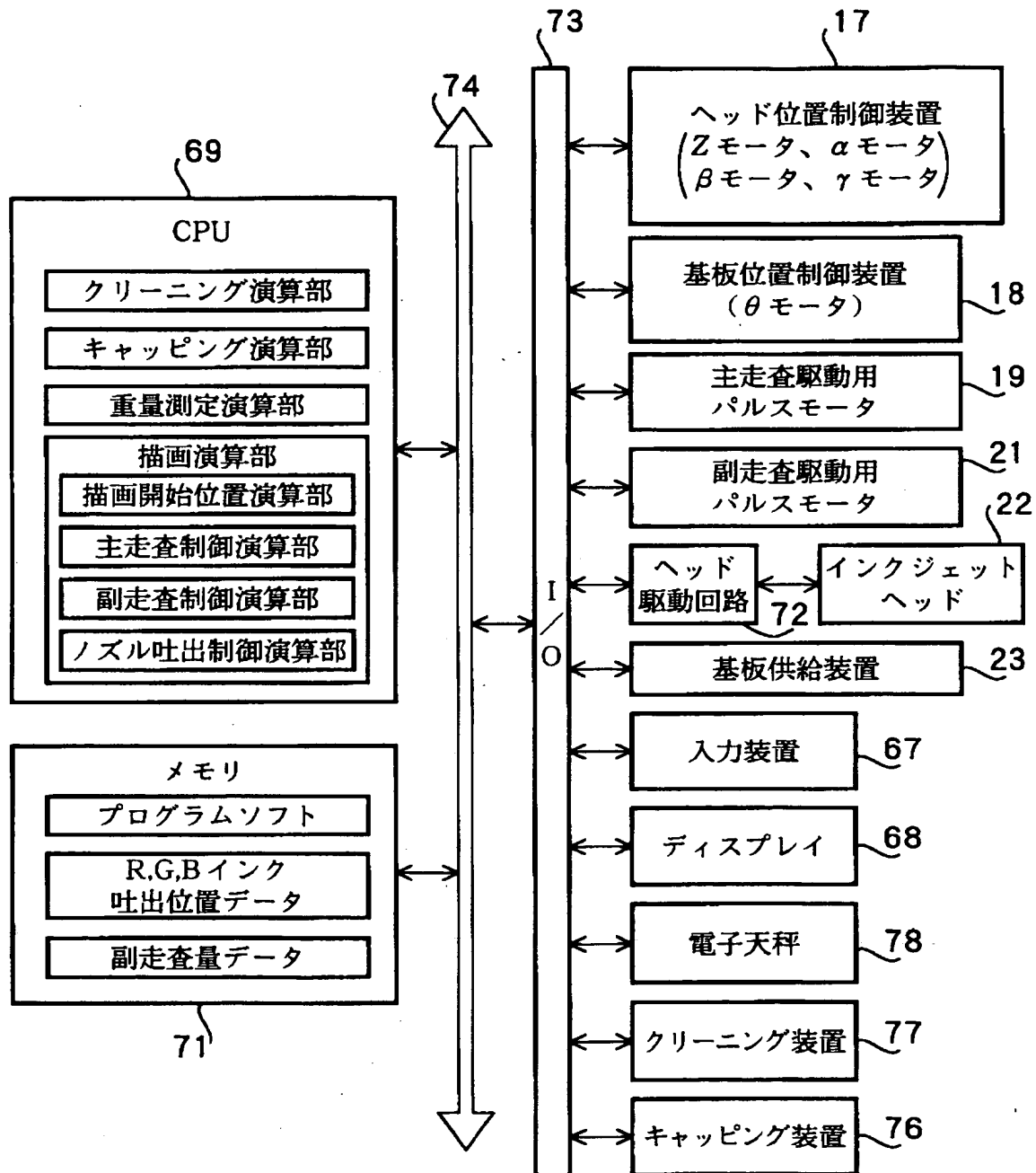
【図13】



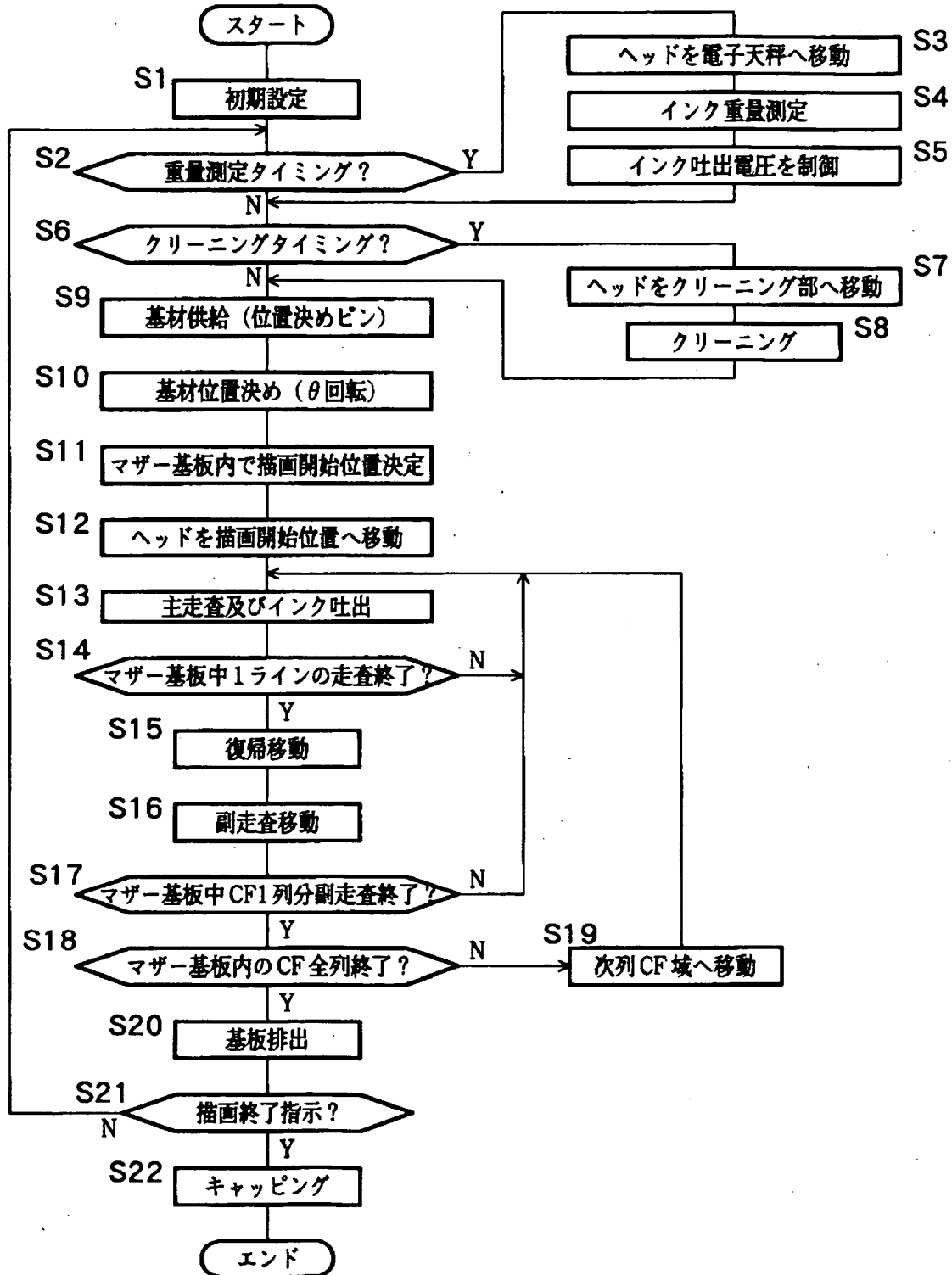
【図 1 4】



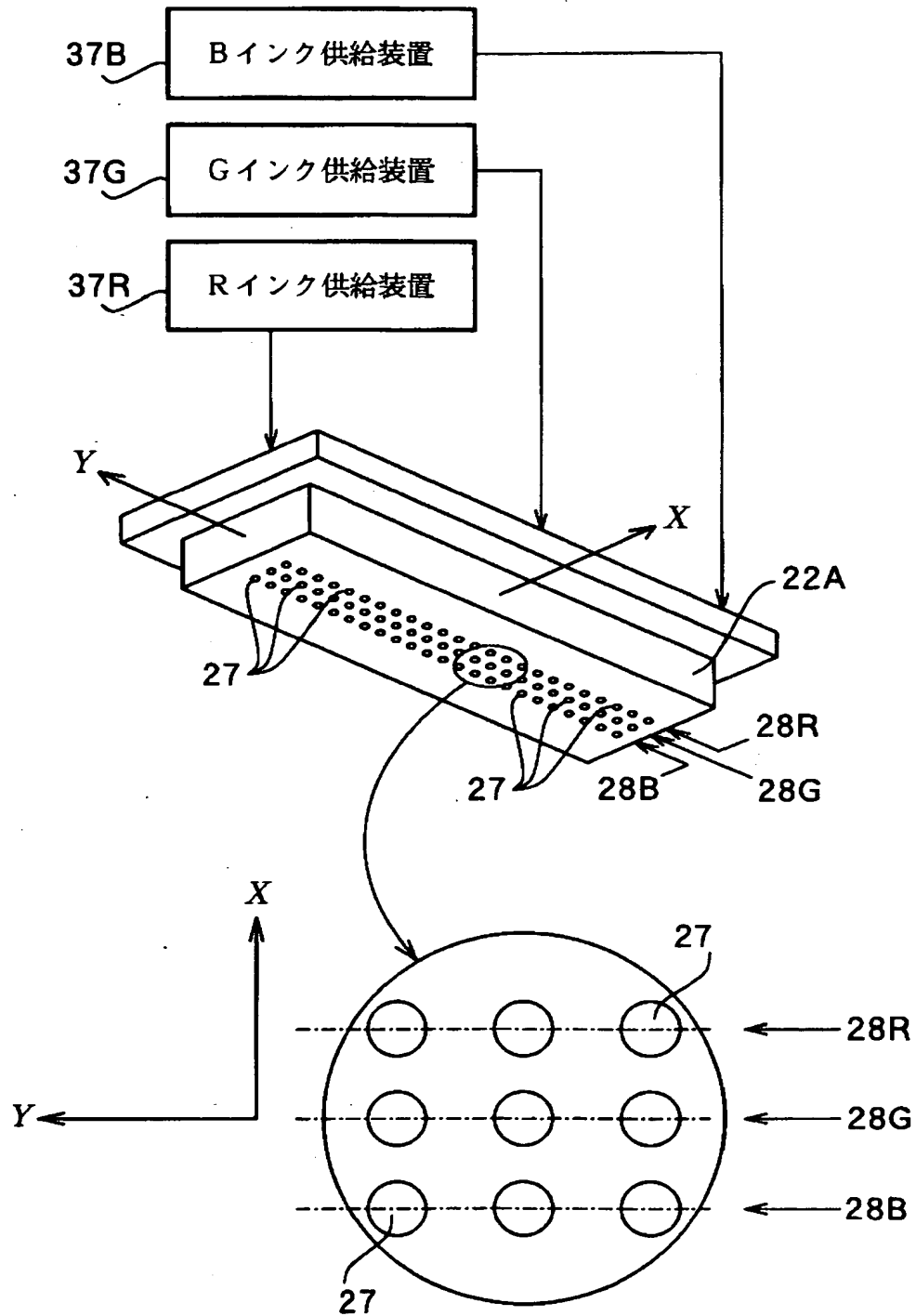
【図15】



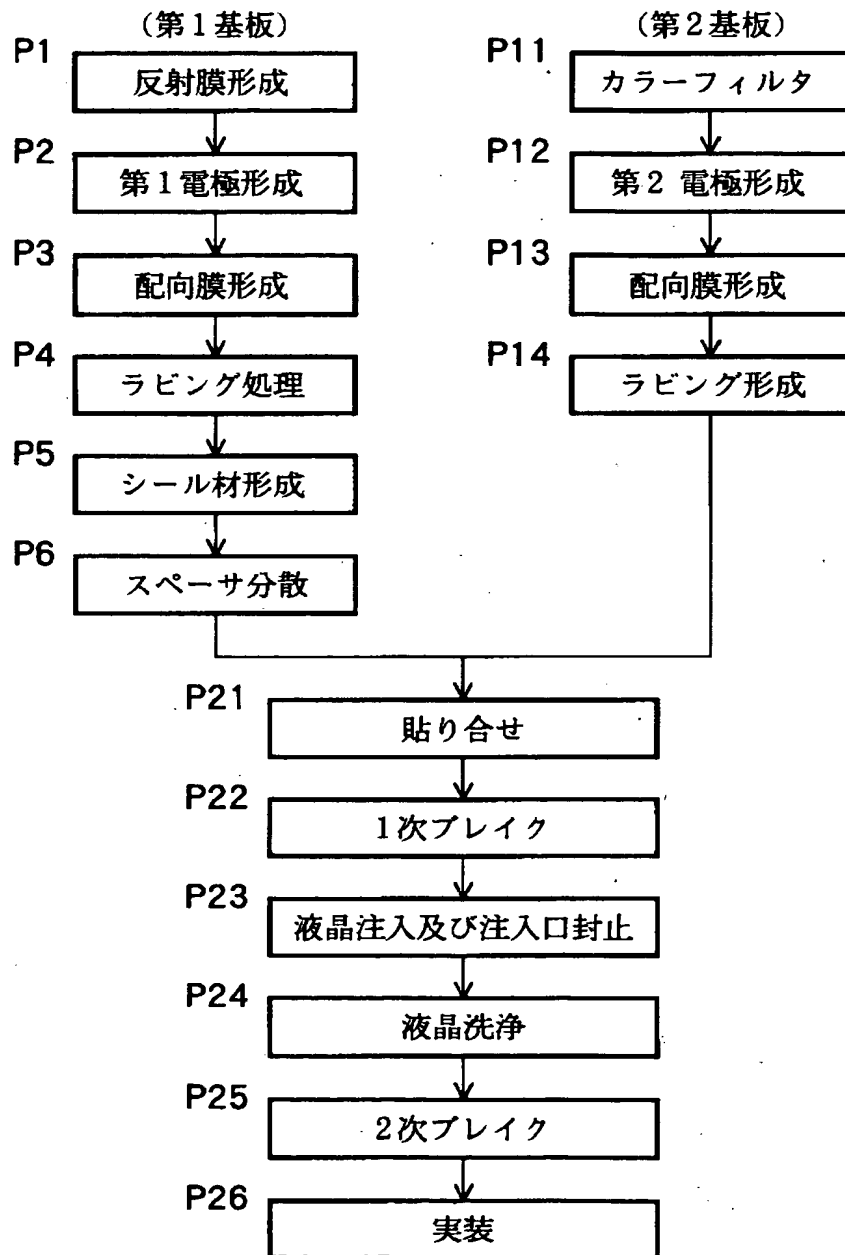
【図 16】



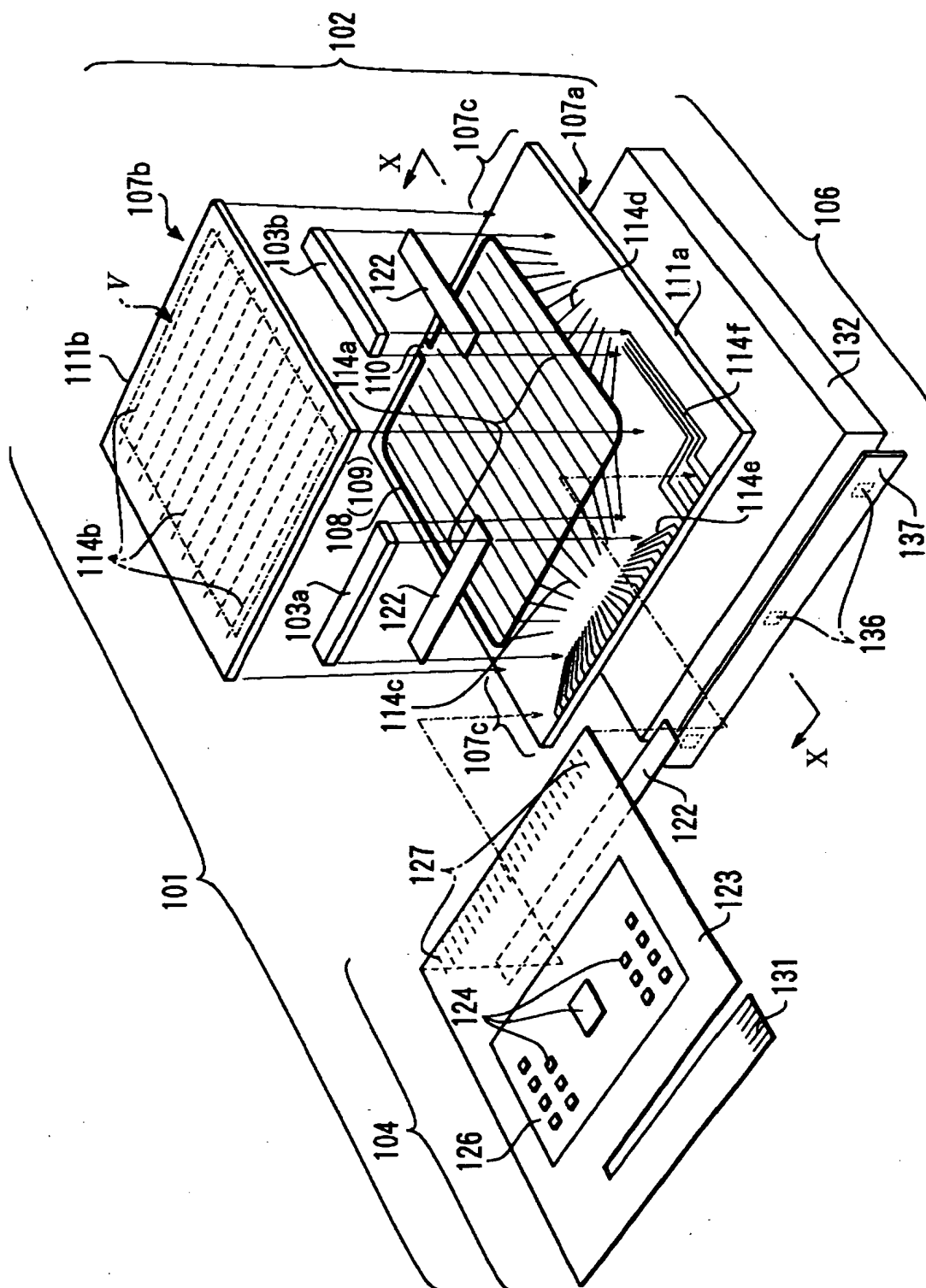
【図17】



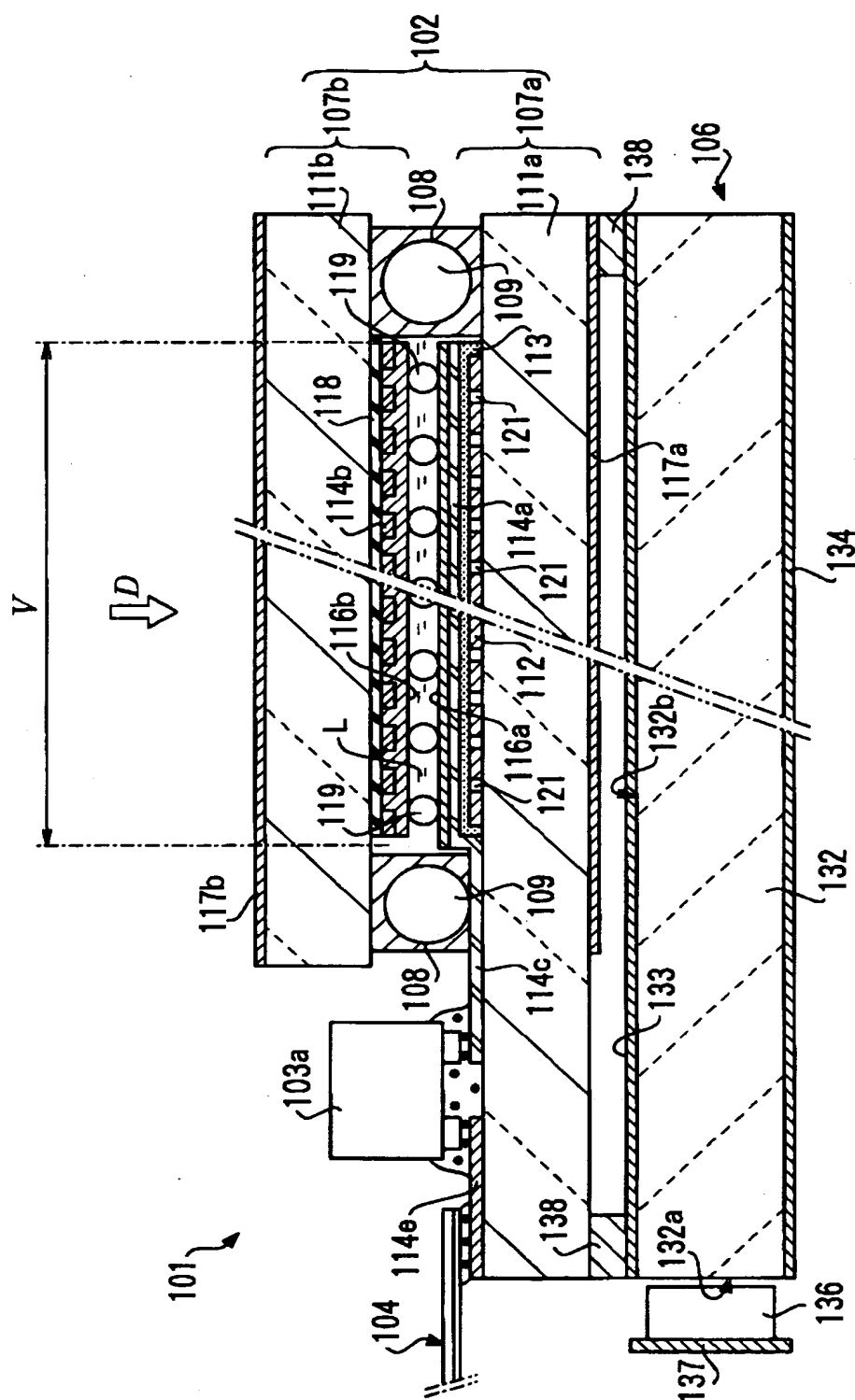
【図18】



【図19】

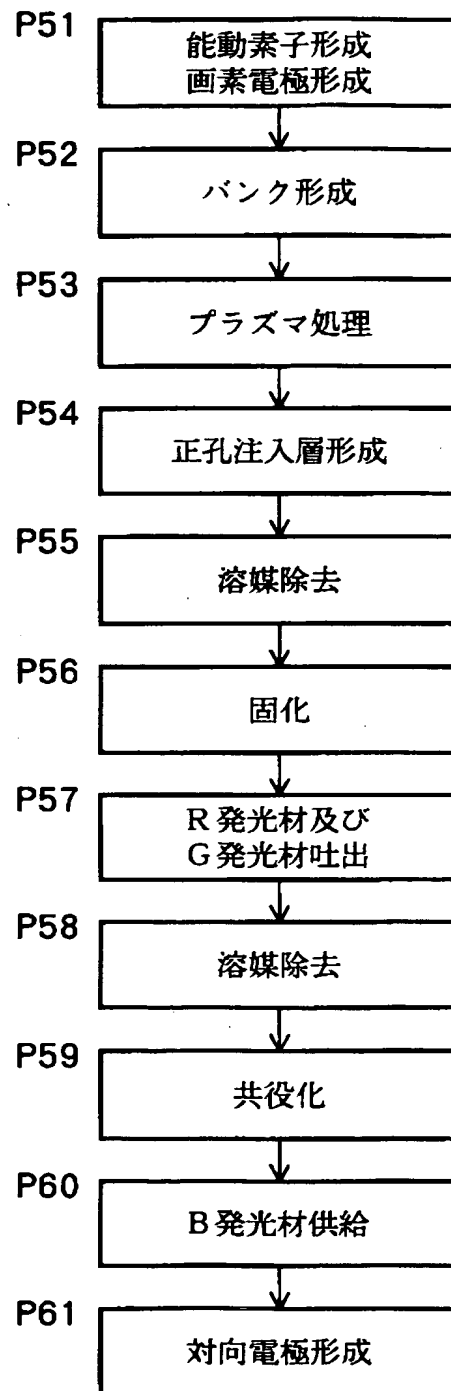


【図 20】

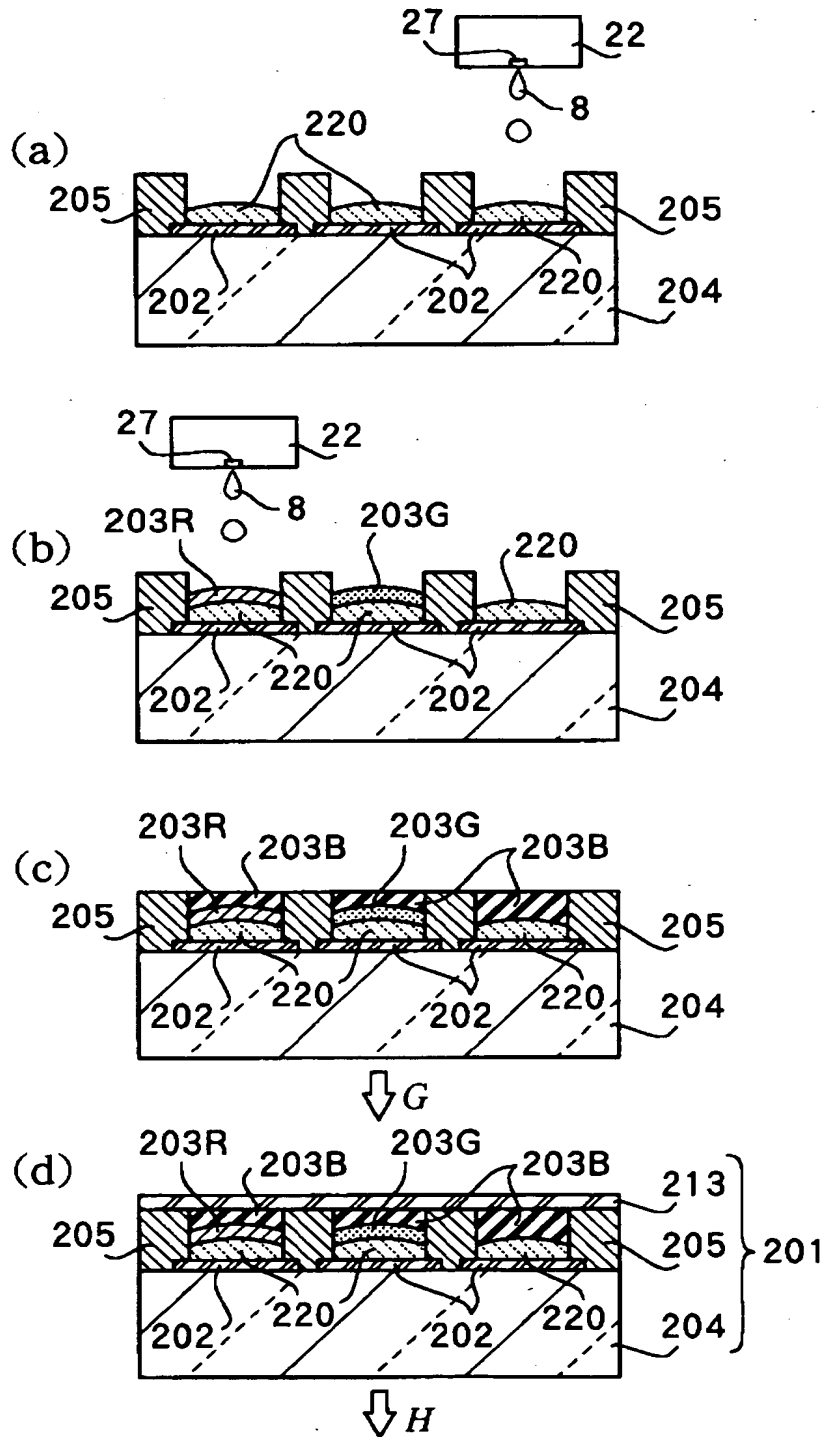




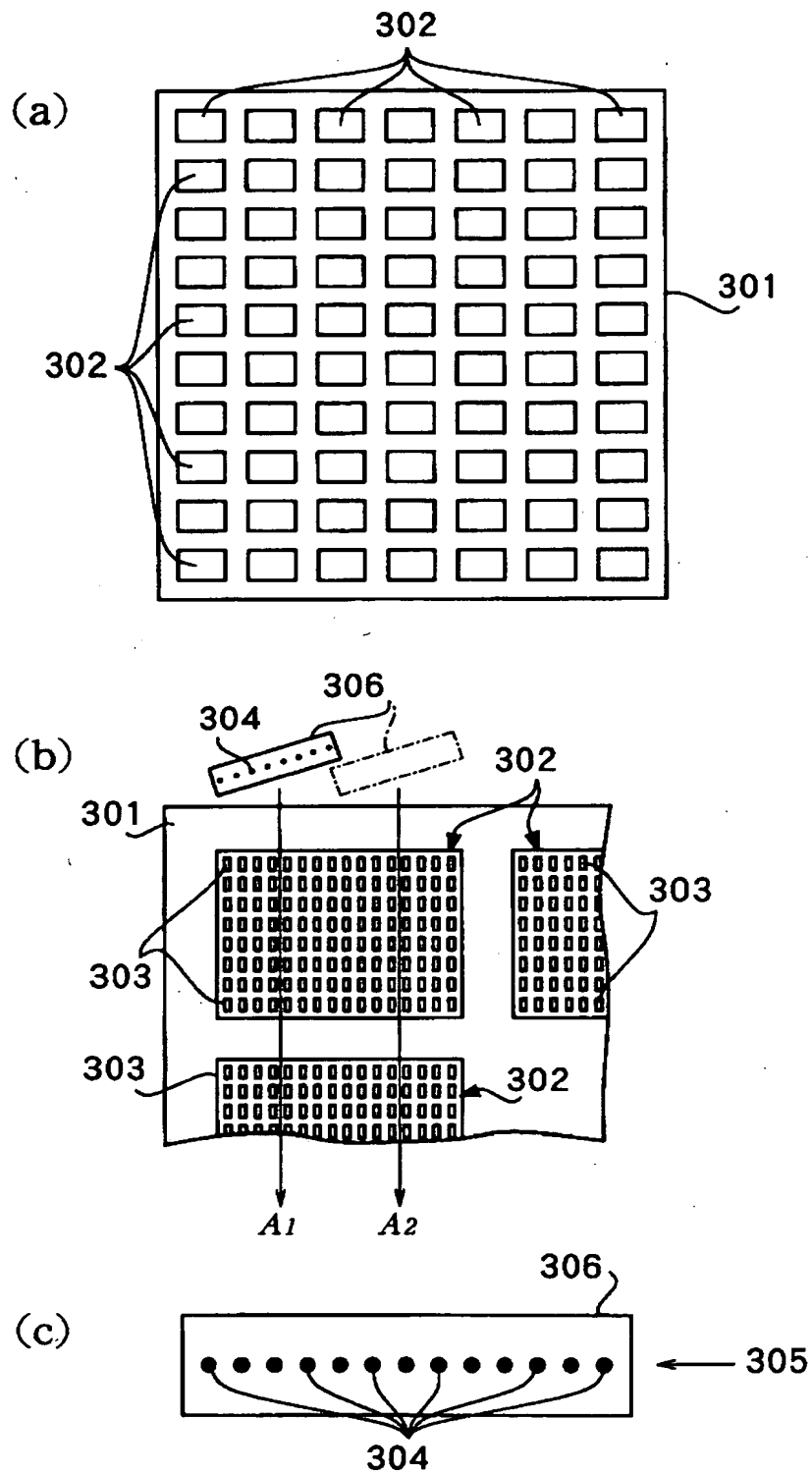
【図 2 1】



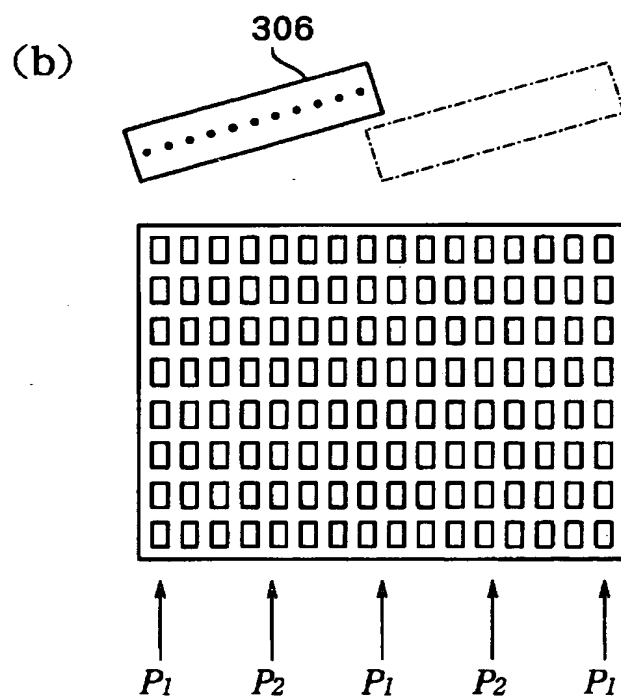
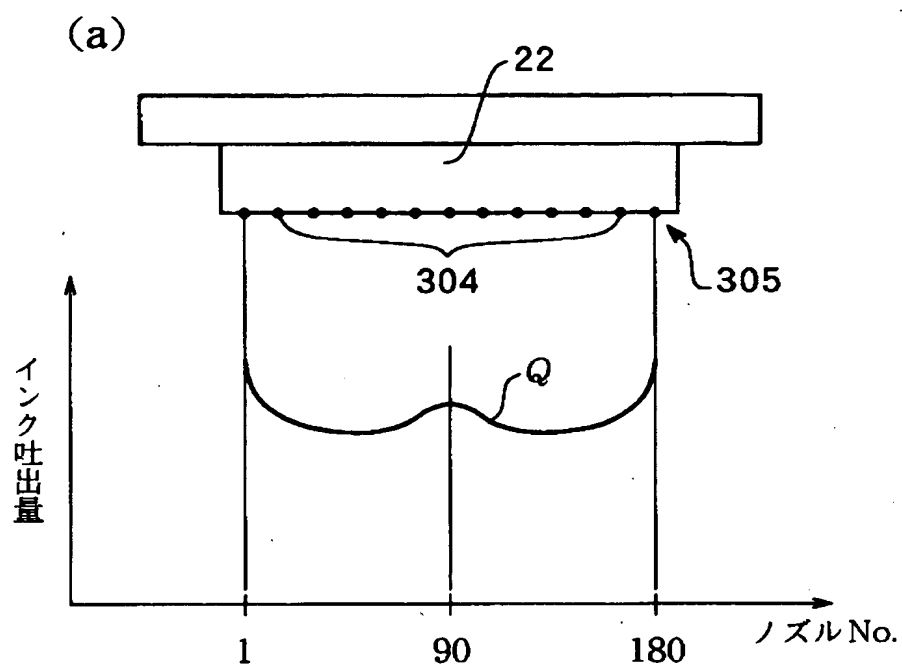
【図 22】



【図 2 3】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーフィルタの光透過特性、液晶装置のカラー表示特性、E L 発光面の発光特性等といった光学部材の光学特性を平面的に均一にする。

【解決手段】 複数のノズル 2 7 を列状に配列して成るノズル列 2 8 を有するインクジェットヘッド 2 2 によって基板 1 2 のカラーフィルタ形成領域 1 1 を X 方向へ主走査しつつ、ドット・マトリクス状に配列されたフィルタエレメント領域 7 へ向けて複数のノズル 2 7 から選択的にフィルタ材料を吐出してフィルタエレメント 3 を形成してカラーフィルタを製造する。最初に、ノズル列 2 8 を “ a ” 、 “ b ” 位置で X 方向へ主走査することにより、領域 1 1 の表面の濡れ性を向上させた上で、ノズル列 2 8 を “ c ” ～ “ k ” 位置まで順次に副走査させながら個々の位置で主走査を行うことにより、領域 1 1 の同じ部分に重ねてインク吐出を行う。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-329823
受付番号	50101586601
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成13年10月31日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100095728
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部室内
【氏名又は名称】	上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】	100107076
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産室内
【氏名又は名称】	藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】	100107261
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部室内
【氏名又は名称】	須澤 修

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社